SUBARACHNOIDALBLUTUNGEN UND GEFÄSSMISSBILDUNGEN IM SPINALKANAL

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn

vorgelegt von

HILMAR FRIEBE

aus

Ulm

Bonn 1976

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41523702_0059

SUBARACHNOIDALBLUTUNGEN UND GEFÄSSMISSBILDUNGEN IM SPINALKANAL

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

vorgelegt von
HILMAR FRIEBE
aus
Ulm

Bonn 1976

Angefertigt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. J. Wappenschmidt
2. Gutachter: Prof. Dr. R. Felix

Aus der Neurochirurgischen Klinik
Direktor: Prof. Dr. P. Röttgen

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Herstellung: Druck und Verlag Ing. H. O. Hövelborn 5216 Niederkassel-Mondorf, Provinzialstraße 25
Telefon Bonn 46 27 13

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis 5

2. Einleitung 7

3. Die arterielle Blutversorgung 8

3.1. Cervico-dorsal Bereich 10
3.2. Mittlerer dorsal Bereich 12
3.3. Dorso-lumbal Bereich 12
3.4. Versorgungsalternativen des anterioren spinalen Stammes 14
3.5. Arterielle Blutverteilung innerhalb des Rückenmarks 14
3.6. Venen 16

4. Erkennung, Symptome, Diagnostik 17

5. Angiographie 21

5.1. Cervical Region 21
5.2. Dorsal Region 23
5.3. Lumbal Region 24

6. Angiome des Wirbelkanals 26

6.1. Kasuistik 28
6.2. Tabellen 44
6.3. Besprechung der Fälle 50

7. Maligne Gefäßgeschwülste und Subarachnoidalblutung, hervorgerufen durch ein Caudaependymom 54

8. Subarachnoidalblutung, hervorgerufen durch Kreislaufstörungen, bedingt durch eine Aortenisthmusstenose 59

9. Angiome der Wirbelkörper 65

9.1. Kasuistik 69

10. Aneurysmen 77

10.1. Kasuistik 79

11. Schlußwort 81

12. Literaturangaben 82

2. Einleitung

Gefäßmißbildungen im Spinalkanal und Blutungen sind ein relativ selten auftretendes Krankheitsbild.

Unter der Bezeichnung spinale Subarachnoidalblutung wird nur jene Blutung verstanden, die ihren Ursprung und Sitz im Bereich des spinalen subarachnoidalen Raumes hat. Da auch bei jeder im Schädelinnenraum entstandenen Subarachnoidalblutung bei der Lumbalpunktion blutiger Liquor gewonnen wird, kann vom Liquorbefund her die Entscheidung über den Sitz der Blutung nicht getroffen werden. Dazu müssen Vorgeschichte und klinischer Befund die Grundlagen liefern (Heidrich).

Als häufigste Ursache einer spinalen Blutungsquelle und auch als die häufigste Gefäßmißbildung überhaupt darf das Angiom angesehen werden.

Als weitere Gefäßmißbildung und damit als Blutungsquelle kommen Aneurysmen in Betracht. Im Bereich der Spinalarterien sind die Aneurysmen aber wesentlich seltener als an den Hirngefäßen.

Maligne Gefäßgeschwülste, wie Haemangioendotheliome, bilden eine ebenfalls zu besprechende Blutungsquelle.

Zu den Ursachen der spinalen Subarachnoidalblutung zählen auch Tumore; hier handelt es sich um ein Ependymom.

Sinn dieser Abhandlung ist es, die Entstehung, die Symptome der genannten Erscheinungsbilder zu besprechen und Hinweise zur Diagnostik zu geben.

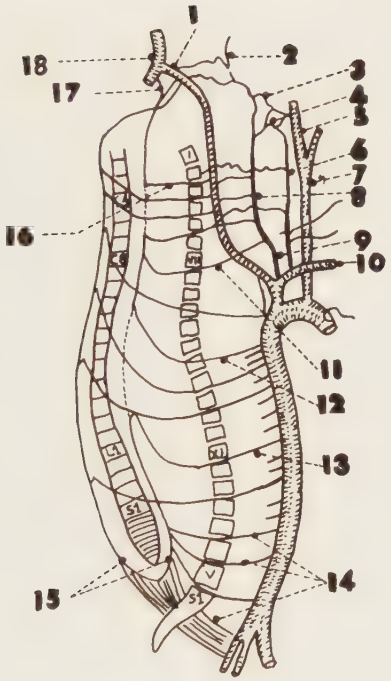
Andere Blutungsquellen, wie Traumen, Blutungen bei Behandlung von Gerinnungsstörungen, Haematomyelie, Metastasen-Blutungen, allergisch verursachte Blutungen, Blutungen auf Grund von Endometriose im Spinalkanal, auf Grund von Periarteritis nodosa, wie sie in der Literatur beschrieben wurden, können in dieser Abhandlung keine Berücksichtigung finden.

3. Die arterielle Blutversorgung des Rückenmarks

Die Erforschung der arteriellen Blutversorgung des Rückenmarks ist in drei große Epochen einzuteilen.
Die erste war die Zeit von Poirier, Charpy, Testut und Latarget, die 31 Arterienpaare beschrieben, die die 31 Spinalnervenpaare, die vom Rückenmark kommen, begleiten.
Die zweite große Periode war die Zeit von Adamkiewicz, Kadyi und Tanon. Adamkiewicz beobachtete, daß die Gefäßversorgung des Rückenmarks sich aus Spinalarterien verschiedener Größe ableitete. Er nannte die Größte von ihnen, die sich im dorso-lumbalen Bereich befindet, Art. radicularis anterior magna. Kadyi fand heraus, daß nur jeweils eine der vier Segmentalarterien das Rückenmark versorgt.
Die letzte der drei Perioden begann mit der Arbeit von Suh und Alexander 1939 und findet ihren vorläufigen Höhepunkt mit den Arbeiten von Lazorthes und Gouaze 1968 und der Veröffentlichung von Djindjians Buch 1970.

Viele Autoren (Djindjian, Hurth, Houdart) stimmen mit Lazorthes darin überein, daß die Blutversorgung des Rückenmarks im ausgebildeten Stadium regional einzuteilen ist, und das sie in drei arterielle Hauptteritorien zerfällt:

1. cervico-dorsal Bereich ($C_{1-8} + D_{1-3}$)
2. mittleren dorsal Bereich (D_{4-8})
3. dorso-lumbal Bereich (D_{9-12} + Conus terminalis)



R. Djindjian

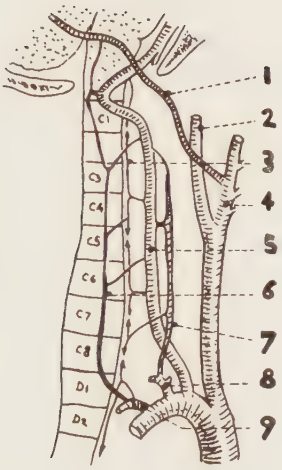
1) Art. vertebralis
2) Art. cerebellaris post. inf.
3) Art. occipitalis ext.
4) Retro-atlanto-axial Anastomose
5) Art. carotis ext.
6) Art. cervicalis asc.
7) Art. carotis communis
8) Art. cervicalis prof.
9) Truncus costo-cervicalis
10) Art. subclavia
11) Art. der cervicalen Intumeszens
12) Art. intercostalis
13) Art. radicularis ant. magna Adamkiewicz-Art.
14) Art. radicularis lumbo-sacralis
15) Anastomosen des Conus
16) Art. radicularis bei C_3
17) Art. spinalis post.
18) Art. basilaris

3.1. Cervico-dorsal Bereich

Der erste oder cervico-dorsal Bereich entspricht dem cervicalen Anteil und dem zweiten oder dritten dorsalen Segment. Die radiculo-medullären Arterien, die diese Region normalerweise versorgen, stammen aus Ästen der Art. subclavia; dennoch gibt es eine gewisse Variationsbreite in ihrem Ursprung. Zusätzlich zu den zwei anterioren Spinalarterien (Äste aus der Art. vertebralis) wird die anteriore cervicale Rückenmarkversorgung aus mehreren radiculären Ästen aufgebaut, die aus drei Quellen stammen: eine bemerkenswert konstante Arterie stammt aus der Art. vertebralis und begleitet Spinalnerv C_3; eine andere Arterie stammt normalerweise aus der Art. cervicalis prof. und begleitet C_6. Dieses Gefäß ist häufig so groß, daß Lazorthes es "die Arterie der cervicalen Intumeszenz" genannt hat. Als letzte stammt eine Arterie entweder aus dem Truncus costocervicalis oder aus der ersten Art. intercostalis und begleitet C_8. Obgleich die Höhe des Eintrittspunktes der beiden inferioren Arterien, C_6 und C_8, ziemlich konstant erscheint, ist die Seite, auf der sie in das Rückenmark eintreten, variabel. Auch gibt es Variationen über den Ursprung dieser Arterien und es gibt Fälle, in welchen sie direkt von der Art. vertebralis oder sogar von der Art. subclavia abstammen. Der Verlauf dieser Arterien von den Foramina intervertebralia, wo sie in die Spina und das Rückenmark eintreten, ist kurz und nicht sehr gewunden. Sie verbinden sich mit der Art. spinalis ant. in einem Winkel von 60 - 80°.

Die Wichtigkeit dieser Art. cervicalis ascendens scheint aber nur von sekundärer Bedeutung zu sein. Die posterioren Arterien des cervicalen Rückenmarks bekommen wenigstens einen, in manchen Fällen zwei Zuflüsse in jedem Segment.

Zusammenfassend kann man sagen, daß das cervicale Rückenmark mit einem ziemlich reichen arteriellen Zufluss bevorzugt zu sein scheint. Es gibt jedoch einen Kontrast zwischen dem relativ armen Zufluss des oberen Drittels und dem beträchtlich reicheren Zufluss der Intumenscentia cervicalis (Djindjian).



G. Lazorthes

1) Art. occipitalis
2) Carotis int.
3) Art. spinalis ant.
4) Carotis ext.
5) Art. vertebralis
6) Art. cervicalis prof.
7) Art. cervicalis asc.
8) Truncus thyrocervicalis
9) Truncus costo-cervicalis

3.2. Mittlerer dorsal Bereich

Der mittlere dorsal Bereich entspricht ungefähr dem vierten bis achten dorsalen Segment. Auf dieser Höhe bekommt die Art. spinalis ant. nur ein afferentes Gefäß, das entweder aus einer rechten oder linken Intercostalarterie stammt. Dieses afferente Gefäß begleitet in der Regel Spinalnerv D_4 oder D_5. Die arteriellen Afferenten des posterioren Stammes sind also arm. J.L. Corbin bemerkte, daß in ungefähr 15 % seiner anatomischen Untersuchungen bis zur Höhe von D_4-D_5 sich keine posterioren Arterien befanden, darunter waren im Durchschnitt eine Arterie für jedes Paar der posterioren Wurzeln. Diese Region ist also durch eine arme Blutversorgung charakterisiert, ausgenommen der Überschneidungsbereich D_1-D_3, der gewöhnlich indirekt arterielle Afferenten aus der cervicalen Intumeszenz erhält.

3.3. Dorso-lumbal Bereich

Der dorso-lumbal Bereich erstreckt sich von D_8 bis zum Conus terminalis. Dieser Bereich ist durch einen reichen Gefäßzufluss gekennzeichnet. Der Zufluss hängt im allgemeinen von einer einzigen Arterie ab, die entweder aus den letzten Dorsalarterien oder der ersten Lumbalarterie kommt. Diese Arterie wurde 1882 erstmalig von Adamkiewicz beschrieben, der sie Art. radicularis anterior magna nannte. Lazorthes nannte diese Arterie 1957 "die Arterie der lumbalen Intumeszenz". Diese Umbenennung erschien ihm sinnvoll, da die Adamkiewicz-Arterie nicht nur einen anterioren radiculären, sondern auch einen posterioren radiculären Ast abgibt.
Die Besonderheit der Adamkiewicz-Arterie liegt in ihrer mannigfaltigen Ursprungsvariation. Sie ist immer unpaarig angelegt und entspringt bei 80 % der Menschen auf der linken Seite (Djindjian, Broy). Auch die Höhe des Ursprungs war schon seit 1882 immer wieder Gegenstand von zahlreichen Untersuchungen.

Adamkiewicz 1882	D_9-L_2
Kadyi 1889	D_9-L_4
Suh und Alexander 1939	D_8-L_4
Corbin 1961	D_8-L_2
Lazorthes et al 1966	D_8-L_4
Fauré et al 1967	D_8-L_1

Sie erreicht in 75 % der Fälle das Rückenmark, indem sie den Spinalnerv D_9-D_{12} und bei 10 % den Spinalnerv L_1-L_2 begleitet. In den verbleibenden 15 % erreicht sie das Rückenmark noch höher, nämlich mit Spinalnerv D_5-D_8. Entspringt sie sehr hoch, so wird der Zufluss zur Art. spinalis ant. durch ein anderes Gefäß unterstützt, das im tieferen Teil dieser Region entspringt. Dieses Gefäß nennt Lazorthes: Arterie des Conus terminalis.

Der Verlauf der Adamkiewicz-Arterie ist dann am längsten, wenn sie sehr tief entspringt. In diesen Fällen teilt sie sich gewöhnlich in Höhe von D_{10} in einen auf- und absteigenden Ast. Der absteigende Ast ist meist größer und in seinem Verlauf sehr gewunden. Im tieferen Anteil des Conus anastomosiert er mit den zwei Art. spinalis post. und der Art. spinalis ant. Auch diese anterioren und posterioren lumbo-sacral Radiculärarterien münden in diese Anastomosen und formen zusammen den Plexus des Conus (Lazorthes).

Die Fasern der Cauda equina werden von ein oder zwei Arterien, die Äste der lumbal, ileo-lumbal, mesial und laterai-sacral Arterien sind, begleitet. Diese Gefäße bilden die inferiore medulläre Versorgung. Unter normalen physiologischen Bedingungen versorgen diese Gefäße die Cauda und "berühren" nur die lumbale Intumeszens im oberen Anteil der Caudafasern. Wenn jedoch der arterielle Hauptzufluss eingeengt wird - besonders die Adamkiewicz-Arterie -vergrößern sich diese Arterien und übernehmen die Blutversorgung des inferioren Teils des Rückenmarks (Djindjian).

3.4. Versorgungsalternativen des anterioren spinalen Stammes

Die Art. spinalis ant. kann nicht als longitudinaler Versorgungsweg angesehen werden, da sie aus einem Zusammenfluss dreier Regionen geformt wird, die von den radiculo-medullär Arterien versorgt werden, und das, obwohl die Verteilung dieser Gefäße ziemlich unregelmäßig ist. So erscheint der anteriore Spinalgefäßstamm selbst unregelmäßig und kann zwischen seinen Hauptregionen unterbrochen sein. Jedoch wird diese relative funktionelle Isolation durch das Zugegensein von Anastomosen in den cervicalen und dorso-lumbalen Regionen herabgesetzt und kompensiert (Djindjian):

a) Im Falle einer Unterbrechung der beiden Hauptarterien - Art. subclavia, Art. vertebralis - kann der Blutzufluss im oberen Drittel des Rückenmarks über retrograde atlanto-axiale Anastomosen aufrecht erhalten werden. Diese Anastomosen werden durch die Rami musculares der Art. vertebralis, die Rr. musculares der Art. cervicalis prof., die Art. cervicalis ascendens, die Art. occipitalis und die Art. cerebellaris post. inf. gebildet. In den unteren zwei Dritteln wird die Blutzirkulation zwischen den zwei Art. vertebrales durch die Art. thyreoida sup. und inf. und durch die Art. mammaria int. auf der einen Seite und durch die Art. vertebralis cervicalis prof. und die Art. cervicalis ascendens auf der anderen Seite aufrecht erhalten.

b) Ist die Adamkiewicz-Arterie verschlossen, so wird die Blutzufuhr in diesen Teil des Rückenmarks durch Anastomosen des Conus und posterioren lumbal-sacral Radikulärarterien aufrecht erhalten (s.o.) (Djindjian).

3.5. Arterielle Blutverteilung innerhalb des Rückenmarks

Wir unterscheiden zwei Hauptsysteme:

1. zentral
2. peripher

1. Die Zentralarterien: Da sie aus der Art. spinalis ant. kommen, verteilen

sich diese Gefäße fast während des gesamten Verlaufes des Rückenmarks alternierend auf jede Seite. Eine Ausnahme bildet die lumbo-sacral Region, wo die linken und rechten Arterien aus einem gemeinsamen Stamm entspringen. Ihr Kaliber und die Länge ist variabel. Am längsten sind diejenigen der cervicalen Region. Ihre Anzahl ist auch sehr verschieden; sehr zahlreich werden sie in der cervicalen und lumbalen Intumeszenz beschrieben. Das Areal, das von den zentralen Arterien versorgt wird, umfaßt den ventralen Anteil des Rückenmarks, die graue Substanz der Vorderhörner, die Region um den Zentralkanal, die Basis der Hinterhörner, die Clarke'sche Säule,die anterolateral Säulen, den Tr. spinocorticalis und Tr. spinothalamicus, den ventralen Anteil der posterioren Säulen von Goll und Burdach, auch bekannt als Fasciculi gracilis und cuneatus. In der äußeren Zone überlappen die Zentralarterien das Versorgungsgebiet der peripheren Arterien und es erscheint wahrscheinlich, daß sie ca. 4/5 des Rückenmarks versorgen. So ist die Arteria spinalis ant. - über ihre zentralen Äste - verantwortlich für die Blutversorgung des größten Teils des Rückenmarks und für Schädigungen, die ihre funktionell am besten differenzierten Areale betreffen (Djindjian).

2. Die peripheren Arterien: stammen entweder aus dem perimedullären Coronar-Plexus oder aus den Vasocoronaria und sind sehr schwierig zu schematisieren. Sieht man einmal davon ab, daß es eine Menge von kurzen und langen Arterien gibt, sind bestimmte konstante Arterien beschrieben worden, die dem Hauptsulcus des Rückenmarks, dem posterioren Mediansulcus, dem posterioren Intermediärsulcus, den Vorder- und Hinterhörner folgen. Das Versorgungsgebiet der peripheren Arterien besteht aus den äußeren Enden der Hinterhörner, dem größten Teil der weißen Substanz insbesondere im Bereich der posterioren Säule.

Die zentralen und peripheren Arterien können im Sinne Conheims als Endarterien angesehen werden, betrachtet man sie jedoch von einem streng anatomischen Standpunkt aus, sind die beiden Territorien nicht absolut unabhängig

und vermischen sich, vor allem im Kapillargebiet. So möchte man sich Charpy anschließen, der einen Kompromiß formulierte: auf der Aussenfläche steht alles miteinander in Verbindung, innen nichts ! (Zitiert bei Djindjian).

3.6. Die Venen

Über die venöse Drainage existieren nicht sehr viele Arbeiten. Tureen 1938, Suh und Alexander 1939 zeigen, daß die Venen in Grundzügen denselben Mustern wie die Arterien folgen (Djindjian).
Aus dem Kapillarbett fließt das Blut über die intra-medullären Venen in die perimedullären Venen ab (Plexus venosus vasocoronus). Über die radiculären Venen fließt das Blut dann über den Plexus venoses vertebralis und über das extraspinale Venengeflecht ab.

4. Erkennung, Symptome, Diagnostik

Wie bei allen klinisch manifest werdenden Krankheitsbildern, ist die rechtzeitige Erkennung und Deutung von Symptomen von entscheidender Bedeutung. Sehr häufig sind bei fast allen Patienten erste Erkennungszeichen meist schon in der Jugend oder im frühen Erwachsenenstadium zu eruieren (Djindjian). In ungefähr 70 % aller Fälle bestehen die ersten Manifestationen einer Gefäßläsion gewöhnlich aus einem plötzlichen Ausbruch, der mit einer variablen Kombination von Zeichen und Symptomen der befallenen Nervenwurzel und einem radiculo-medullär Schaden des Rückenmarks einhergeht.
Schmerz ist häufig das vorherrschende Symptom. Bei 60 % aller Patienten wird er früher oder später manifest. In der Mehrzahl der Fälle ist der Schmerz ein typischer Wurzelschmerz. Die topographische Verteilung dieser Art von Schmerzen geht conform mit der Seite des befallenen Abschnittes des Rückenmarks (Djindjian).
Gerade im Initialstadium ist eine weite Differentialdiagnose von großer Bedeutung: Neuralgien, projezierter Schmerz, verursacht durch Nieren-, Gallenblasen- oder Blinddarmreizungen oder Ischias.
Schmerzen können durch einen Dekubitus vergrößert werden und können mit objektiven Zeichen eines Angioms, wie Reflexverlust, Muskelschwund oder Hyp- und Anaesthäsie in einem oder mehreren Dermatonen einhergehen. In einigen Fällen beziehen sich die Schmerzen auf eine Irritation des Hinterstrangs und sind, was die Natur der Schmerzen und die topographische Verteilung angeht, sehr verschieden zu reinen Wurzelschmerzen.
Normalerweise hängen die klinischen Zeichen von der Höhe des Sitzes der Gefäßmißbildung ab, obwohl es manchmal eine auffallende Trennung zwischen der Höhe der Läsion und der Höhe der Symptome gibt. Die motorischen und sensorischen Ausfälle sind in ihrem Grad und in ihrer Verteilung verschieden, indem sie sich von einer einfachen, isolierten pyramidalen Irritation bis hin zu einer größeren sensorischen und motorischen Paraplegie einordnen lassen. Sehr oft sind die Ausfälle asymmetrisch.

Interessant ist noch der Hinweis, daß die häufige Kombination von Angiomen mit anderen Fehl- oder Geschwulstbildungen bekannt ist und wiederholt im Schrifttum angeführt wird. Bereits 1922 wird von Alexander darauf aufmerksam gemacht, daß spinale Symptome in Kombination mit einem Hautangiom auf eine dem Dermatom entsprechende Gefäßmißbildung des Rückenmarks verdächtig sind (Nittner).

Auch Doppmann, Wirth, Di Chiro und Ommaya weisen 1969 auf den diagnostischen Aussagewert von Hautangiomen in Bezug zu Gefäßmißbildungen des Rückenmarks hin.

In den verbleibenden 30 % ist eine Subarachnoidalblutung charakteristisches Zeichen und ist oft das erste Symptom. Djindjian weist mit Nachdruck darauf hin, daß eine Subarachnoidalblutung häufiger auftritt, je jünger die Patienten sind. Er machte bei 50 % der Fälle diese Beobachtung.

Das typische klinische Bild besteht aus den klassischen Befunden einer spinalen Subarachnoidalblutung mit starken spinalen Schmerzen, die dem Ausbreitungsgebiet der Nervenwurzel folgen und objektiven Zeichen von Rückenmarks- und Nervenwurzelbefall.

An ein Angiom des Rückenmarks sollte bei jungen Patienten immer dann gedacht werden, wenn eine vorliegende Subarachnoidalblutung mit zerebralen Zeichen nicht erklärt werden kann (Djindjian).

Zusammenfassend ließe sich also über jene Fälle, bei denen nicht eine Subarachnoidalblutung sofort die Diagnose erhärtet, sagen, daß eine Kombination von mehreren klinischen Zeichen die Verdachtsdiagnose - spinale Gefäßmißbildung - erhärten kann:

- junge Patienten, gelegentlich Kinder
- plötzliches Auftreten des Symptomenkomplexes einer Gefäßmißbildung
- unerklärlicher Nervenwurzelschmerz
- Fehlen einer augenscheinlichen Äthiologie und vorhergehender neurologischer Krankengeschichte
- radiculo-medullär Befall

- als unüblicher Befund segmental angeordneter kutaner Angiomatose
- ein eventuelles Art. paravertebralis Geräusch

Normalerweise verläuft das Krankheitsbild mit relativ plötzlichen Exazerbationen ab, mit mehr oder weniger unvollständigen Remissionen zwischen den einzelnen Episoden. Das wichtige gemeinsame Merkmal zwischen diesen Exazerbationen ist die Tatsache, daß sie immer auf derselben Höhe des Rückenmarks erscheinen.

Das Verschlimmern eines einzigen Merkmales ist, wie das Verbleiben eines größeren, nicht regressiven Ausfalls nach einem plötzlichen Eintritt der Symptome, relativ unüblich.

Als erste Untersuchungsmaßnahme wird immer ein Röntgenbild oder ein Tomogramm angefertigt.

- Sie zeigen die Befunde einer Expansion einer intraspinalen Läsion, so wie eine Erweiterung des Spinalkanals,
- man kann unspezifische Teilaspekte betrachten
  a) Calcifikationen im Zentrum der Mißbildung
  b) Knöcherne Abnormitäten - eventuell auf ein Wirbelkörperhämangiom hinweisend.

Eine weitere wichtige Voraussetzung für eine exakte Diagnose ist die Myelographie.

Das Bild, das durch Injektion von Pantopaque in den Subarachnoidalraum entsteht, ist sehr oft für eine Gefäßmißbildung charakteristisch.

In fast 50 % aller Fälle sieht man Gefäße, die auf der posterioren und anterioren Oberfläche des Rückenmarks verlaufen. Die Bilder müssen den gesamten Spinalkanal darstellen, und zwar in pronatierter und supinatierter Haltung des Patienten. Sehr oft findet man auch einen Stopp des Pantopaques.

In ungefähr 40 % der Fälle zeigt das Myelogramm zwar Anomalien, die aber in keiner Weise eine spezifische Aussage machen können.

Bei den verbleibenden 10 % wurde die Myelographie als normal betrachtet, ob-

wohl die Qualität der Untersuchung nicht immer zufriedenstellend ist.
Bei einer ansprechenden Zahl der Fälle kann die Myelographie das Vorhandensein einer Gefäßläsion vermuten lassen, aber es ist der Myelographie unmöglich, eine spezifische Aussage über die Gefäßmißbildung zu machen. (Djindjian)

5. Die Angiographie

Auf Grund dieser Tatsachen und der Unmöglichkeit einer exakten Lokalisation der Diagnose, entwickelten R. Djindjian und die Gruppe um G. Di Chiro, J.L. Doppmann eine Methode, die eine sehr große Genauigkeit hat und von hohem diagnostischemAussagewert ist: die selektive Angiographie.
Da diese Methode völlig neue Aspekte in der Diagnose spinaler Gefäßläsionen darstellte, war die Aufmerksamkeit, die ihr entgegengebracht wurde, sehr groß. Brenner + Kraus (1966), Vogelsang + Pia (1965), Bradac, Bachmann, Bouchard, v. Moltke (1971) u.v.a., befassen sich mit dieser Methode.

Geht es darum, die Zuflüsse eines Angioms darzustellen, sind nicht selektive Methoden, wie die Angiographie des Aortenbogens, der Art. subclavia, axillaris, brachialis nicht mehr indiziert, da die Zuflüsse des Angioms für eine detaillierte Analyse in der Regel zu spärlich dargestellt werden. So wird z.B. die Arterie der cervicalen Intumeszenz niemals dargestellt.
Aber trotzdem besitzt die nicht selektive Angiographie immer noch ihre Berechtigung:

1) um sich einen Gesamtüberblick zu verschaffen,
2) bei atheromatösen Patienten, da die Eingänge der kleineren Arterien teilweise oder ganz - für den Katheter - unzugänglich sind,
3) bei kleineren Kindern, bei denen selektive Methoden undurchführbar sind.

5.1. Cervical Region

In der cervical Region findet eine Methode Anwendung, bei der eine PE 160 Seldinger Leitsonde in die linke Art. subclavia eingebracht wird. Ihre Spitze befindet sich ungefähr 20 cm weiter als das Ende des Katheters. Eine Testinjektion des Kontrastmittels wird vorgenommen, um sich der Lage des Katheters bewußt zu werden: das Ende des Katheters sollte nicht weiter vordringen als ungefähr 1 cm jenseits des Ursprungs der Art. mammaria int. Ein Kom-

pressionsverband am Oberarm wird angebracht, um unnötiges Einfließen von Kontrastmittel zu vermeiden. 8 - 10 ml des Kontrastmittels CONRAY 60 oder HYPOPAQUE 50 werden mit sanftem Druck von Hand injeziert. 3 Filme werden geschossen, um sich zu vergewissern, ob ein pathologischer Prozeß vorliegt und um sich über die Lage und Größe der Art. vertebralis und Art. cervicalis einen Überblick zu verschaffen. Kann ein pathologischer Prozeß dargestellt werden, wird nun separat die Art. vertebralis, der Truncus thyreo-cervicalis und der Truncus costo-cervicalis sichtbar gemacht. Dazu werden 3 - 4 ml in jede Arterie injeziert und Serienfilme (a - p und lateral) genommen. Aufklärer-Filme der lateralen Ansicht sind von großem Vorteil, denn es ist sehr schwierig, dort eine gute radiographische Aufnahme zu erhalten. Beim Vorhandensein einer pathologischen Läsion ist auch die Katheterisierung und Darstellung der rechten Art. subclavia angezeigt. Dazu wird der Katheter aus der linken Art. subclavia in die Aorta zurückgezogen und dann von dort in die rechte Art. subclavia vorgeschoben. Der Untersuchungsgang ist nun der gleiche, wie der der linken Seite.

Angiome der cervicalen Region haben in der Regel mehrere arterielle Zuflüsse. Daher ist es notwendig, nacheinanderfolgend die Art. vertebralis in der cervico-cranialen Region, die Art. cervicalis ascendens und profunda und die erste Art. intercostalis darzustellen. Gelegentlich müssen superselektive Injektionen eines dilatierten Astes, der aus der Art. vertebralis, der ersten Art. intercostalis oder der Art. cervicalis prof. kommt, vorgenommen werden. In gewissen Fällen kann von einer cranialen vertebralen Arteriographie auf ein cervicales Angiom geschlossen werden, wenn auf der Aufnahme dilatierte anteriore und posteriore Spinalarterien und Venen in der cervico-cranialen Verbindung gesehen werden.

Laterale Ansichten dieser Region sind sehr schwer zu interpretieren, sind aber immer notwendig, um zwischen anterioren und posterioren arteriellen Zuflüssen zu unterscheiden.

Wird ein cervicales Angiom gefunden, so müssen nicht nur die Äste der gegenseitigen Art. subclavia, sondern auch die ersten 7 oder 8 Art. intercostales

auf beiden Seiten mit erfaßt werden, da tiefe Zuflüsse zum inferioren Pol des Cervicalangioms weit häufiger als angenommen sind.
Zum Schluß sollten auch noch Serienfilme der hinteren Schädelgrube genommen werden (a - p und lateral), falls sich dort große Venen befinden, die über die tiefen cerebralen Venen Blut abfließen lassen.

5.2. Dorsal Bereich

Die selektive Katheterisierung der Intercostalalarterien ist nur unter Monitorkontrolle möglich. Die einzelnen Manöver müssen vorsichtig ausgeführt werden, so daß der Operateur die Spitze des Katheters fühlen kann, wenn er die Ostien der Intercostalarterien findet. Die Positionen der Ostien stehen bei jedem Patienten in einer konstanten Beziehung zu den Wirbelkörpern, obwohl die Beziehung von Patient zu Patient selbst variiert. So ist das erste Kennzeichen von großer Bedeutung, da die Höhe der Ostien der Intercostalarterien, darüber oder darunter gelegen, in Bezug zu den Wirbelkörpern, dieselbe ist. Aus diesem Grunde beginnt man entweder auf der linken oder der rechten Seite mit der 12. Intercostalarterie, und bewegt sich dann, ohne die Richtung der Katheterspitze zu verändern, in einer geraden Linie nach oben, bis man die Ostien der höher gelegenen Intercostalarterien erreicht. Ist eine "Reihe" beendet und alle Arterien dargestellt, beginnt man mit der anderen Seite, indem man sich von oben nach unten vorarbeitet.
Der Vorteil dieser Methode ist darin zu sehen, daß man die Ostien der Gefäße leichter findet und die Chance sich verringert, ein Gefäß auszulassen.
Die Injektion der oberen Intercostalarterien gestaltet sich sehr schwierig, da die Ostien eng und in ihrer Lage dicht beeinander sind. Sie liegen teilweise nur Millimeter voneinander entfernt und verlieren so ihre oben angesprochene Beziehung zum Wirbelkörper.
Djindjian glaubt, daß es notwendig ist, alle Intercostalarterien darzustellen, denn irgendeine partielle Füllung einer darunter- oder darüberliegenden Arterie - via musculäre Anastomosen - ist unvollständig. Man muß eben auch an die

Möglichkeit einer 2 oder 3 geteilten Intercostalarterie denken, was das Fehlen einer angrenzenden Arterie erklären würde.
Die Begründung zur Darstellung aller Intercostalarterien ist auch darin zu sehen, daß einige Angiome, die durch Myelographie auf D_{12} lokalisiert wurden, durchaus ihren arteriellen Zufluss aus der 5. oder 6. Intercostalarterie haben können.
Wird Angiographie bei einem Patienten angewandt, bei dem kein Myelogramm vorliegt, wird so vorgegangen, daß man zuerst die Arterien darstellt, auf deren Höhe das Angiom auf Grund von klinischen Zeichen und Symptomen liegen könnte, und danach stellt man dann die darunter- und darüberliegenden Arterien dar.
Hat ein Angiom mehrere arterielle Zuflüsse, liegen diese gewöhnlich in 3 oder 4 vertebralen Segmenten zusammen.
Bei einem superioren dorsalen Angiom ist es wahrscheinlich nicht notwendig, die lumbalen Arterien darzustellen.
Bei allen Fällen jedoch, bei denen ein Angiom gefunden wurde und die arteriellen Zuflüsse dargestellt wurden, müssen die Intercostalarterien, die Lumbalarterien, die Adamkiewicz-Arterie mit eingeschlossen, die Art. radiculomedullaris dorsalis sup. sichtbar gemacht werden, einmal um ihre Beziehung zum Angiom zu demonstrieren und zum anderen, um ihr Kaliber vor der Operation abzuschätzen.
Gewisse arterielle Zuflüsse zu Angiomen stammen aus einer zweigeteilten Intercostal- oder Lumbalarterie. Wird ein solches Gefäß gefunden, bedarf es sorgfältiger Studien, da sich solche Angiome erst sehr spät mit Kontrastmittel füllen. Das eben gesagte gilt auch für gewisse stenosierte Arterien.

5.3. Lumbal Region

Hier ist die Technik identisch mit der der dorsal Region. Die Katheterisierung gestaltet sich nicht immer leicht, da die superioren lumbalen Arterien der bevorzugte Sitz für Atherome sind und hinzu kommt noch, daß die Katheter oft die Tendenz haben, in die renalen und intestinalen Arterien abzugleiten.

Die Ostien der letzten Lumbalarterien liegen sehr oft ziemlich genau in der Mitte, und manchmal findet man, daß die rechte und die linke Arterie aus einem gemeinsamen Stamm entspringen.

Man muß auch die ileo-lumbar und lateral-sacral Arterien darstellen. Dazu wird der Katheter zurückgezogen und in die Art. iliaca int. geschoben. Die gegenüberliegende Art. iliaca int. wird erreicht, indem man die Bifurcation der Aorta kreuzt und den Katheter in Richtung der Art. iliaca communis schiebt.

Angiome des lumbalen Bereiches rechtfertigen die Darstellung der tieferen dorsalen Arterien, der ileo-lumbalen Arterien und der lateral-sacral Arterien, da von der Norm abweichende Zuflüsse nicht die Ausnahme sind.

Intramedullär-Angiome, die durch sulco-commissural Arterien versorgt werden, verlangen laterale und transversale Seriographie mit hoher Geschwindigkeit und einem sehr engen Lokalisator, um ihr Kaliber und ihre Anzahl aufzuzeigen.

Eine angiographische Studie von Angiomen ist immer unvollständig ohne ein postoperatives Angiogramm:

1) um sich von der Excision des Angioms zu vergewissern,
2) vergleichen des prae- und postoperativen Kalibers der Art.-Adamkiewicz oder der Art. radiculo med. dors. sup., um den Blutfluß abzuschätzen und um sich von der postoperativen Reorganisation der spinalen Blutzirkulation zu vergewissern.

6. Angiome des Wirbelkanals

Die innerhalb des Wirbelkanals gelegenen Angiome wirken teils als komprimierende Prozesse, teils bewirken sie Durchblutungsstörungen des Rückenmarks. Am häufigsten werden fließende Übergänge bestehen, ohne daß eine pathogenetische Abgrenzung der Symptome möglich ist (Nittner). Man findet in der Literatur für diese innerhalb des Spinalkanals gelegenen Gefäßprozesse eine Vielfalt von Bezeichnungen. Um nur einige zu nennen, seien hier aufgeführt: Aneurysma arteriovenosum, Angioma arteriosum, racemöses Angiom, aneurysmatisches arteriovenöses Angiom, Haemangioma arteriovenosum, Varicosis spinalis, Angioma venosum, Foix-Alajouanische Krankheit (Aufstellung nach Nittner).
Albrecht (1950) bezeichnete die Angiome, sobald sie die Gestalt einer Geschwulst annehmen, als Hamartome.

Äthiologisch wird das Angiom im allgemeinen als kongenitale Fehlbildung angesehen, die durch lokal begrenzte Persistenz des primitiven Gefäßnetzes entsteht. Die zwischen Venen und Arterien bestehenbleibenden kurzschlußartigen Verbindungen zwischen zu- und abführenden Gefäßen werden als Folge einer unvollständigen Ausbildung des Kapillarsystems angesehen (Nittner, Schenk 1969). Als Terminationsperiode wird bei der Komplexität der Entstehung der Rückenmarksgefäße ein längerer Zeitraum der Fetalentwicklung angenommen (Nittner). Nach Schenk (1969) differenziert sich das Gefäßmuster des Rückenmarks orthologisch erst nach der 7. Embryonalwoche aus.

Für die Annahme einer kongenitalen Gefäßmißbildung sprechen die extra- und intramedulläre Lokalisation, der vorwiegende lumbosacrale Sitz und das gemeinsame Auftreten mit dysraphischen und dysontogenetischen Merkmalen als Ausdruck einer Entwicklungsstörung beim Schluß der Neuralplatte (Nittner).

Das Vorkommen spinaler Angiome ist aller Wahrscheinlichkeit nach nicht so selten wie im allgemeinen immer angenommen wird. Man findet in der Literatur eine ganze Anzahl von Veröffentlichungen älteren und neueren Erschei-

nungsdatums: Lawson und Newton 1970, Schenk 1969, Kunc und Bret 1969, Neumayer 1968, Bosma 1968, Houdart - Djindjian - Hurth 1968, Rebello und Dastur 1966, Prosenz und Tschabiter 1965, Heidrich 1965, Krayenbühl und Yasargil 1963.

Fast alle diese genannten Autoren stimmen darin überein, daß sie behaupten, die spinalen Angiome seien ein eher relativ selten auftretendes Krankheitsbild. Aber in der Regel verzichtet man bei Obduktionen auf eine Untersuchung des Spinalkanals, so daß sich hier klinisch stumm gebliebene Angiome einer autoptischen Verifizierung entziehen dürften. Hierfür findet man Bestätigungen bei Petty 1966, der bei Patienten mit subarachnoidalen Blutungen, bei denen die cerebralen Angiographien negativ waren, im Obduktionsmaterial spinale Angiome nachweisen konnte.

In einer Sammelstatistik von Nittner machen die Angiome unter 4442 raumbeengenden spinalen Prozessen mit 289 Fällen 6,7 % aus.

Die topischen Beziehungen sind unterschiedlich. Neben den ausschließlich im Wirbel, epidural, subdural, subpial oder intramedullär gelegenen Angiomen gibt es fließende Übergänge von Haemangiomen des Wirbels bis zum Angiom des Rückenmarks (Wappenschmidt, Lins, Wüllenweber).

Über die bevorzugte Lokalisation der Gefäßmißbildungen besteht in der Literatur weitgehende Übereinstimmung. Die Angiome bevorzugen am häufigsten den Brustbereich und hier wiederum den mittleren und unteren Anteil.
Einer Statistik von Houdart, Djindjian und Hurth 1968 und von Djindjian 1970 nach zufolge finden sich:

12 % im Bereich des cervikalen Marks
28 % im Bereich des superioren dorsalen Marks
60 % im Bereich des dorso-lumbo-sacral Marks unter D_8

Innerhalb der letzten Gruppe kann noch differenziert werden, denn hier ist der häufigste Sitz am dorso-lumbalen Übergang.

Die ungleiche Verteilung der Gefäßmißbildungen kann eine embryologische

Erklärung finden, denn sie entspricht morphologischen Unterschieden zwischen den Läsionen in den verschiedenen Regionen. Cervicale und superior-dorsale Angiome sind multipedicular, umfassen mehrere Segmente und folgen der klassischen Organisation der sogenannten varixähnlichen Aneurysmen, wohingegen die Mißbildungen der unteren Regionen nur wenig Segmente umfassen und gewöhnlich nur einen Stiel haben. Sie folgen ungefähr dem Schema einer arteriovenösen Fistel.

Die Lage der Gefäßläsionen in Bezug zum Rückenmark wird von Djindjian beschrieben. Er findet auf Grund von neuropathologischen Studien, angiographischen Befunden und chirurgischer Erfahrung, daß ein hoher Prozentsatz der Gefäßläsionen retro-medullär zu liegen kommt; 40 % liegen rein retro-medullär, aber 80 % haben retro-medulläre Beteiligung.

Interessant ist noch der Zusammenhang Subarachnoidalblutung mit intramedullären Gefäßmißbildungen bei schwangeren Frauen. Während in älteren Arbeiten (Christenson und Larson 1954) der erhöhte Blutfluß und Blutdruck für das Auftreten von Subarachnoidalblutungen verantwortlich gemacht wurde, erscheint in neueren Arbeiten (Nelson 1964 und Seiler 1971) der Hinweis, daß durch die Lage des Fötus eine Kompression der Beckenvenen eine Stase des vertebralen Kreislaufs zur Folge hat und dadurch eine Vergrößerung der pathologischen Gefäße resultiert. Bei Lietz (1966) und Nelson (1964) ist auch die Möglichkeit des hormonalen Effektes auf das Endothel angesprochen und daß damit das Wachstum der Gefäßmißbildung zusammenhängt.

6.1. Kasuistik

Eigene Fälle:

Unser Krankengut umfaßt 21 Fälle, wobei drei Patienten gleichzeitig noch Wirbelkörperhaemangiome hatten und dort besprochen werden sollen.

1) Pat. F.A. ♀ Krbl. 153/49, Alter 53 Jahre, Einlieferung 20.5.49.
Als Erstsymptom bemerkte die Patientin 1953 Kopfschmerzen, die im Laufe

der Jahre mehr und mehr zunahmen. Seit Ende 1948 bemerkte die Patientin rasche Ermüdbarkeit und Taubheitsgefühl im linken Arm, Krämpfe im Nakken und ein Kribbeln.

Reflexe: ASR + und PSR +

In der am 30.5.49 durchgeführten Operation wurde ein epidurales Angiom C_5 - D_1 entfernt.

2) Pat. P.M. ♂ Krbl. 70/51, Alter 24 Jahre, Einlieferung 7.5.51.

Seit März 1949 bemerkt der Patient eine Schwächung des rechten Beines. Als weitere Symptome stellten sich Miktionsbeschwerden, Rückenbeschwerden, Lähmungen beider Beine und Harnkrämpfe ein.

Reflexe: ASR - PSR schwach +

Eine Liquoruntersuchung ergab 23/3 Z. und Gesamteiweiß 38,4 mg %. Im Myelogramm zeigte sich ein inkompletter Stopp bei D_7.

Als vorläufige Diagnose war multiple Sklerose gestellt worden.

Bei der am 11.5.51 durchgeführten Operation zeigte sich ein inoperables intramedulläres Angiom bei D_{8-9}, so daß post operationem kaum Besserung eintreten konnte.

3) Pat. N.J. ♀ Krbl. 136/51, Alter 68, Einlieferung 2.10.51.

Die Patientin bemerkte 1950 ein Versagen des rechten Beines. Später trat dieses Ereignis noch öfter auf. Mittlerweile weist die Patientin ein Querschnittssymdrom auf; ebenfalls Miktionsbeschwerden.

Reflexe: ASR - PSR - Babinski +

Die Liquoruntersuchung ergab 5/3 Zellen und Gesamteiweiß 40/8 mg %.

Im Myelogramm zeigte sich ein inkompletter Stopp bei D_8.

In der am 8.10.1951 durchgeführten Operation zeigte sich ein inoperables intramedulläres Angiom D_{9-10}.

4) Pat. D.O. ♂ Krbl. 148/53, Alter 69, Einlieferung 4.9.53.

Vor zwei Monaten bemerkte der Patient ein plötzliches Einknicken des rechten Beines mit reißenden Schmerzen. Als weitere Symptome traten

Miktions- und Defäkationsstörungen auf.

Reflexe: ASR - PSR schwach +

In der am 8.9.1953 durchgeführten Operation wird ein extradurales Angiom bei L_{4-5} entfernt. Post operationem ergeben sich beim Wasserlassen für den Patienten Schwierigkeiten, was sich aber bald bessert. Restitutio ad integrum.

5) Pat. R.B. ♂ Krbl. 362/55, Alter 21, Einlieferung 23.9.55.

Drei Monate vor der Einlieferung bemerkte der Patient ziehende Schmerzen ins rechte Bein, später eine Schmerzausstrahlung durch den Oberschenkel zur Schienbeinkante bis hin zur Großzehe. Die Schmerzen nahmen nach Novocain-Behandlung ab. Nach Beendigung der Therapie Wiederauftreten der Beschwerden und Kribbeln im Schienbein.

Reflexe: ASR schwach + PSR rechts schwach +, links mittel

Babinski: - Lasègue rechts bei 25° links

40° gekreuzt +

Sensibilität: Hypalgesie und Hypästhesie bei L_4 rechts.

Liquoruntersuchung: 7/3 Zellen und Gesamteiweiß 28,8 mg %.

Im Myelogramm zeigte sich eine Aussparung bei D_{12} - L_5. Als vorläufige Diagnose wurde ein NPP gestellt. Bei der am 6.10.1955 durchgeführten Operation wurde dann ein epidurales dorsales Angiom von L_{2-5} entfernt. Der postoperative Verlauf war als gut zu bezeichnen.

6) Pat. H.G. ♂ Krbl. 537/56, Alter 29, Einlieferung 10.8.56.

Es machten sich zuerst Schmerzen in der rechten Schulter und Achselhöhle bemerkbar, daraufhin wurde der Patient gegen Rheuma behandelt. Trotzdem verschlechterte sich die Situation. Die Schmerzzustände wurden durch Husten, Niesen und durch Erschütterungen verschlimmert. Seit 14 Tagen hat der Patient Geh- und Wasserlaßstörungen.

Reflexe: ASR beidseits sehr lebhaft, PSR beidseits sehr lebhaft

Babinski re > li +

Lasègue: bei 40° beidseits Schmerzen im Gesäß.

Sensibilität: Mypästhesie und Mypalgesie ab D_4 beidseits.

Im Myelogramm zeigte sich ein kompletter Stopp bei D_1.

Die Liquoruntersuchung ergab 5/3 Zellen und Gesamteiweiß 888 mg %. Der Liquor war xanthochrom.

Bei der am 11.8.1956 durchgeführten Operation erkennt man ein raumfordernes ausgedehntes intramedulläres dorsales Angiom C_7 - D_2, das sich als inoperabel herausstellt, so daß postoperationem auch kaum Besserung des oben geschilderten Zustandes eintritt.

7) Pat. K.G. ♀ Krbl. 790/56, Alter 62, Einlieferung 24.9.56.

Als Erstsymptome traten bei der Patientin 13 Monate vor der Einlieferung ein Kribbeln und Ameisenlaufen mit heftigen Schmerzen auf. Im Nov. 55 war das rechte Bein plötzlich gelähmt. Seitdem hat die Patientin ein Taubheitsgefühl im Kreuzbein. Auf Massagen besserten sich die Zustände, so daß sie ab März 56 wieder mit 2 Stöcken gehen konnte. Dann aber jedoch wieder Verschlechterung des Zustandes.

Reflexe: ASR - PSR - Lasègue - Babinski -

Sensibilität: Anaesthesie bei S 1 Hypästhesie bei S 2.

Die Liquoruntersuchung war normal. Gesamteiweiß 24 mg %. Im Myelogramm zeigte sich ein kompletter Stopp bei L_1. Als vorläufige Diagnose wurde ein Caudatumor gestellt.

Bei der am 27.9.1956 durchgeführten Operation zeigt sich ein epidurales Angiom von L_{1-3}, das von dorsal nach beidseits lateral und nach ventral zieht. Eine Exstirpation gelingt nicht, so wird das Angiom mit Diathermie verkocht.

Restitutio ad integrum.

8) Pat. B.E. ♀ Krbl. 974/57, Alter 27, Einlieferung 5.12.57.

Die Krankengeschichte dieser Patientin ist insofern interessant, da hier der Zusammenhang einer Schwangerschaft mit einem Angiom demonstriert

werden kann. Während der ersten Schwangerschaft 1953 traten im 6. Monat Beschwerden auf, die von der Patientin als Schwächegefühl in den Beinen, besonders beim Treppensteigen, beschrieben wurden. Der linke Fuß wurde taub. Nach der Niederkunft wurden die Beschwerden besser, bis auf das Taubheitsgefühl. Im September 1957 erfolgte dann die zweite Niederkunft, die normal verlief. Auch hier traten aber ab dem 8. Monat Gehbeschwerden auf, das Taubheitsgefühl entwickelte sich bis zum Bein herauf. Außerdem traten Miktions- und Defäkationsbeschwerden auf.

Reflexe: ASR links: mittel + PSR rechts: lebhaft +, links: mittel +

Sensibilität: Hypalgesie rechts S_1, links S_2

Als Diagnose wurde ein Tumor angegeben.

Bei der am 5.12.1957 durchgeführten Operation wird ein epidurales, dorsales rechtsseitig nach ventral ziehendes Angiom von D_{11} - L_3, das mit einem Lipom vergesellschaftet ist, entfernt. Post operationem bilden sich die Paresen gut zurück.

9) Pat. S.G. ♂ Krbl. 913/62, Alter 34, Einlieferung 11.9.62.

Bei diesem Patienten kann auf den Zusammenhang einer segmentalen Hautveränderung und eines Angioms hingewiesen werden.

Seit der Geburt besteht bei dem Patienten ein großes Angioceratoma naeviforme im Bereich des linken unteren Brustkorbes, segmentförmig angeordnet. Der Patient gibt an, daß das Angioceratom im Verhältnis zu seinem Körper mitgewachsen sei, eine eigenständige Vergrößerungstendenz habe nicht bestanden. Bis Ostern 1962, 6 Monate vor der Einlieferung, sei er auch völlig beschwerdefrei gewesen. Ab Ostern ließ die grobe Kraft im linken Bein nach, was sich zusehends verschlechterte. In den letzten Wochen hatte der Patient Miktionsbeschwerden.

Reflexe: links mehr als rechts spastisch gesteigert, Babinski links +

Sensibilität: Hypästhesie und Hypalgesie ab Th_8.

Liquor: erhebliche Eiweißvermehrung bei normaler Zellzahl (20.9.1962); später fand sich 2/3 Zellen und Gesamteiweiß 24 mg % (1.10.62).

Im Myelogramm zeigte sich ein passageres Passagehindernis am Übergang vom oberen zum mittleren Drittel der BWS.

In der am 4.10. durchgeführten Operation wurden Teile des sich im Bereich des 6. BW linksseitig entwickelnden epiduralen Angioms, das mit großen Gefäßen nach links anscheinend in den Zwischenwirbelraum hineingewachsen ist, entfernt. Intradural ist ein sicher krankhafter Befund nicht zu tasten.

10) Pat. M.C. ♀ Krbl. 300/66, Alter 15, Einlieferung 8.3.66.

Siehe Veröffentlichung Geyer, Fuchs (1967).

Ein Jahr (Jan. 1965) vor der Einlieferung der Patientin in die Klinik Aachen habe die Patientin eine zerebrale Subarachnoidalblutung erlitten; eine bei der jetzigen stationären Beobachtung durchgeführte beidseitige zerebrale Angiographie ergab keinen Hinweis für ein Hirnaneurysma. Die Patientin kommt in die Klinik mit einer akuten Tetraparese, am Abend vor der Einweisung in Aachen habe sie, nach einer Karrusellfahrt, nur über leichte Schmerzen in den Armen und Beinen geklagt.

Neurologisch bestand ein sensibles Querschnittsbild mit Anästhesie bis D_4. Es bestand eine allgemeine Areflexie ohne Pyramidenbahnzeichen. Bei der Einlieferung war der Liquor unauffällig: 10/3 Zellen, Gesamteiweiß 36 mg %. Im weiteren Krankheitsverlauf bildete sich die linksseitige Armparese zurück. Am 5. Tag entwickelten sich hohe Temperaturen bis 41°. Eine nochmalige Liquoruntersuchung ergab 180 mg % Gesamteiweiß.

Die in Aachen durchgeführte Myelographie zeigte nur einen kurzen passageren Stopp des gesamten Kontrastmittels in Höhe von C_4 - D_1.

Daraufhin wurde die Patientin nach Bonn verlegt.

Hier wurde erneut ein Myelogramm aufgezeichnet, bei dem bei Th_6 ein deutlich verlangsamter Weiterfluß des Kontrastmittels, wobei vor allem unregelmäßige Ablenkungen innerhalb des Subarachnoidalraumes zur Darstellung gelangten.

Insbesondere im Bereich des cervico-thorakalen Überganges sind diese unregelmäßigen Verlaufsrichtungen und Verlaufsablenkungen am stärksten ausgeprägt. Bei der am 16.3. durchgeführten Operation zeigt sich ein intradurales Angiom. Die dorsal auf dem Rückenmark liegenden Angiomgefäße ließen sich ablösen. Lateral zogen weitere dicke Gefäße auch noch medial ins Mark, die nur zum Teil verclippt werden können. Im unteren Bereich, in Höhe von C_7 - D_1 zeigt das Rückenmark eine hypoxämische Erweichung der oberflächlichen Markabschnitte.

Postoperativ zeigt sich eine leichte Besserung der paretischen Zustände der

Arme. Die Beine werden auch wieder völlig normal, allerdings besteht caudalwärts ab D_4 noch eine Anästhesie mit Aufhellungszonen in den kranialen Abschnitten.

11) Pat. M.A. ♂ Krbl. 117/68, Alter 48, Einlieferung 6.2.68.

8 Monate vor der Einlieferung bekam der Patient eine Intercostalneuralgie. Seit 3 Monaten besteht ein Taubheitsgefühl im Brustkorb, das sich zunehmend weiter in Richtung Bauch und in die Beine entwickelt. Es besteht eine starke Druckdolenz über den Dornfortsätzen $D_{6/7}$ und eine schmerzhafte Bewegungseinschränkung der LWS z.T. auch der BWS.

Reflexe: ASR links > rechts PSR deutlich gesteigert.

Sensibilität: Latente Paraparese der Beine, Paraspastik, ataktischer Gang, distal betonte Sensibilitätsausfälle von D_6 abwärts Hypästhesie, Hypalgesie. Im Myelogramm zeigte sich eine komplette Blockade bei $D_{3/4}$.

Liquor: lumbal 8/3 Zellen 55,2 mg %
suboccipital 12/3 Zellen 21,6 mg % Gesamteiweiß

In der am 12.2.1968 durchgeführten Operation wird ein extradurales gegen die Dura scharf abgegrenztes Angiom bei D_{4-5} entfernt.

Der postoperative Verlauf ist komplikationslos; die Paraspastik der Beine ist regredient.

12) Pat. E.R. ♀ Krbl. 509/68, Alter 40, Einlieferung 6.6.1968.

Seit 4 Monaten bemerkt die Patientin langsam zunehmende Rückenschmerzen, ein Taubheitsgefühl und ein Kribbeln der Beine. Die Beine brennen bei der Berührung mit kaltem Wasser. Eine Unsicherheit beim Gehen macht sich bemerkbar.

Reflexe: ASR + Spastische Zeichen der unteren Extremitäten in Form von Reflexsteigerungen und angedeuteten Babinski.

Sensibilität: Von D_6 abwärts Hypästhesie und Hypalgesie

Liquor: Zellen 0/3 Gesamteiweiß 19,2 mg %.

Im Myelogramm zeigt sich bei D_9 ein kompletter Stopp. In der am 14.6.68

durchgeführten Operation wird ein bei D_{6-7} gelegenes epidurales Angiom in toto entfernt.

Der postoperative Verlauf ist gut. Es besteht bei der Entlassung noch eine mäßig nachweisbare Hypästhesie von D_6 abwärts und eine leichte Paraspastik ohne sicher nachweisbare Paraparese der Beine.

13) Pat. H. M.-L. ♀ Krbl. 994/68, Alter 34, Einlieferung 4.10.68.

Seit 6 Monaten klagt die Patientin über ein gelegentliches Druckgefühl im oberen Sternalbereich, das anfallsweise auftritt, bald aber weggeht. In der Nacht zum 1.10. bemerkt die Patientin ein erneutes Beklemmungsgefühl, kurz darauf stellt sich komplette Querschnittslähmung ab etwa D_{3-4} ein.

Reflexe: ASR + An den unteren Extremitäten deutliche Reflexsteigerung, die im Laufe des nächsten Tages aber erlischt.

Sensibilität: Komplette Querschnittssymptomatik und Sensibilitätsstörung ab D_4.

Die Liquorpunktion ergab am ersten Tag ein klares Punktat. Schon beim Einstich in die Haut bekommt die Patientin einen Streckkrampf. Auffälligerweise ist nun der Liquor blutig. Punktion an einem höheren Zwischenwirbelraum ergibt wiederum blutigen Liquor, so daß eine artifizielle Blutung auszuschließen ist. Es ist offenbar zu einer Blutung im Bereich einer Rückenmarksläsion gekommen, wohl bedingt durch den geschilderten Anfall und die dadurch hervorgerufene Drucksteigerung.

In dem hier in Bonn nochmalig gewonnenem Liquorpunktat zeigt sich wiederum blutiger Liquor.

Im Myelogramm zeigt sich bei D_{2-3} eine erhebliche Verzögerung, bei der Rückschaukelung bei D_4 ein inkompletter Stopp.

In der am 7.10.1968 durchgeführten Operation erkennt man zunächst extradural links über dem 3. und 4. Brustwirbel ein großes Haematom, das entfernt wird. Nach dieser Entfernung erkennt man ein kleines Angiom, das exstirpiert wird. Intradural ist keinerlei krankhafte Veränderung zu eruieren. Der postoperative Verlauf ist relativ gut. Man sieht eine deutliche Rück-

bildungstendenz der Paraparese der Beine und eine mäßige, sacral weniger gute Rückbildung der Sensibilität.

14) Pat. N. H.-E. ♂ Krbl. 190/73, Alter 33, Einlieferung 17.1.73.
Im Frühjahr 1972 bekam der Patient Lumbalgien. Einige Wochen vor der stationären Aufnahme wurde der Patient wegen rechtsseitiger Lumboischialgien, zuletzt beidseitig, behandelt.
Weitere Symptome sind Miktions- und Defäkationsbeschwerden.
Reflexe: ASR + PSR re > li Lasègue: re=li bei 40° +
Sensibilität: Hypästhesie bei S_7 rechts, Druckschmerz von L_2 - L_2 paravertebral, Fußheberparese rechts.
Liquor: Nach Lumbalpunktion erhält man blutigen Liquor.
Kafka-Eiweiß 168 mg %.
Im Myelogramm zeigt sich eine deutliche Verzögerung im oberen Brustabschnitt, wobei das Kontrastmittel auch etwas nach links abgelenkt wird. Ab D_{10} inkomplette Stoppbildung. Als vorläufige Diagnose wurde ein NPP gestellt.
In der am 26.1.73 durchgeführten Operation erkennt man nach Eröffnen der Dura bei D_{10-12} ein sehr ausgedehntes Angiom, das von der Cauda in den Konus hineinreicht und im Bereich der Cauda zu einem gut walnußgroßen Gefäßknäuel verwachsen ist. Im Bereich des Konus reichen die Gefäße in den Konus hinein, so daß eine sichere Abgrenzung nicht möglich ist.
Nach der Operation bestehen zunächst Paresen beider Beine, die sich rasch zurückbilden. Bei der Entlassung ist eine gute Beweglichkeit beider Beine möglich.

15) Pat. O. A.-W. ♂ Krbl. 867/73, Alter 62, Einlieferung 18.7.73.
Anfang 72 bemerkte der Patient ein Taubheitsgefühl und Kältegefühl in beiden Füßen, im Juni 72 waren schon die Beine ab den Knien taub. Seit April 73 hat der Patient von der Gürtellinie abwärts kein Gefühl mehr. Bei Th_{10} beschreibt der Patient einen Klopf- und Druckschmerz. Der Patient ist Diabetiker.

Reflexe: ASR + re > li PSR + re > li

Sensibilität: Hypästhesie ab Th_{10}, Quadricepsschwäche beidseits.

Die Liquoruntersuchung ergab 8/3 Zellen und 528 mg % Kafka-Eiweiß.

Im Myelogramm zeigt sich eine Kontrastmittelverzögerung am Übergang BWS - LWS.

Als vorläufige Diagnose stellte man diabetische Polyneuropathie und sklerotische Veränderung im Bereich der Beinarterien.

In der am 23.7.1973 durchgeführten Operation wurde ein eher links als rechts dorsalliegendes intradurales Angiom vollständig entfernt. Der postoperative Verlauf war dementsprechend gut. Es zeigten sich sofort regrediente Zeichen. Es bestand noch ein Taubheitsgefühl an den Fußsohlen.

16) Pat. S. H. ♀ Krbl. 266/74, Alter 36, Einlieferung 18.3.74.

Als Erstsymptom machte sich bei der Patientin ein Kribbeln in den Beinen und im Beckengürtelbereich vor 2 Jahren bemerkbar. Als sonstige Symptome traten eine beidseitige Beinschwäche besonders beim Treppensteigen und Schmerzen der Hüftgelenke auf.

Der allgemeine Zustand war bislang gut. 1971 bestand eine leichte Diabetische Stoffwechsellage.

Reflexe: ASR + re > li PSR + re > li

Sensibilität: ab D_{10} besteht eine Hypästhesie und Hypalgesie; das Lageempfinden im Bereich beider Beine ist eingeschränkt.

Liquor: bei 12/3 Zellen ergab sich keine Gesamteiweißerhöhung.

Myelographie: es zeigt sich eine deutliche Verzögerung im Bereich bei Th_{11} bei der Rückschaukelung.

Als vorläufige Diagnose wurde Encephalomyelitis diss. gestellt.

In der am 19.3.74 durchgeführten Operation zeigt sich ein Angiom, das mit der Arachnoidea und der Oberfläche des Rückenmarks verwachsen ist. Es gelingt, das von Th_9 - Th_{11} liegende Angiom zu entfernen.

Post operationem zeigt sich eine kontinuierliche Regredienz der noch vorhandenen sensiblen und motorischen Ausfälle, die sich ständig weiter nach distal zurückziehen und rechtsbetont sind. In einem nochmaligen Myelogramm ist kein Passagehindernis mehr zu erkennen.

17) Pat. S.-E. M. ♀ Krbl. 147/75, Alter 9 !, Einlieferung 5.2.1975.

Am 28.1.1975 klagt die Patientin über Schmerzen im linken Oberarm. Ab

2.2.1975 hat sie eine Beinlähmung beidseits, Nackensteifigkeit, Zwangshaltung des Kopfes nach rechts.

Reflexe: ASR + PSR + Babinski -

Sensibilität: Armparese, distalbetont beidseits Anästhesie ab D_3 im Rumpf, ab D_1 im Arm, Blasen- und Mastdarmlähmung.

Liquor: bei 96/3 Zellen ergab sich 27 mg % für das Gesamteiweiß.

Myelogramm: Totale Liquorblockade in Höhe C_5.

In der am 6.2.1975 durchgeführten Operation zeigt sich ein intradural von C_{4-5} gelegenes Angiom, das entfernt wird. In der histologischen Untersuchung zeigen sich noch Teile eines Spongioblastoms. Der postoperative Verlauf war komplikationslos; es zeigt sich eine deutliche Besserung der Symptome.

18) Pat. N. M. ♀ Krbl. 817/75, Alter 30, Einlieferung 28.3.1975.

Frau N. wurde 1973 in Münster nach Auftreten einer akuten Querschnittssymptomatik laminektomiert. Dabei fand sich ein ausgedehntes Angiom, intradural gelegen, mit intraspinaler Blutung. Die praeoperativ schon bestehende komplette Querschnittsparese besserte sich hierdurch nur gering. Anschließend wurde die Patientin in der orthopädischen Universitätsklinik in Heidelberg ein Jahr lang behandelt. Dabei trat eine deutliche Besserung des Zustandes auf. Im Anschluß an diese Behandlung war die Patientin wieder in der Lage, das linke Bein recht gut zu bewegen, die Beweglichkeit des rechten Beines blieb deutlich eingeschränkt. Jetzt, Anfang März 1975, sei eine deutliche Verschlechterung der Bewegungsmöglichkeiten im linken Bein aufgetreten.

Bei der Aufnahmeuntersuchung, hier in Bonn, bestand eine Harninkontinenz, eine fast komplette Paraplegie der Beine und eine hochgradige Hypalgesie, rechts ab Dermatom Th_{11}, links ab Dermatom Th_{10}.

Im Myelogramm zeigt sich ab Th_9 eine Verzögerung des Kontrastmitteldurchflusses, in Höhe Th_{11} ein nahezu kompletter Stopp. Wir führten hier ein selektives spinales Angiogramm durch, in dem sich, von der 8. linken Intercostalarterie ausgehend, die Arterie von Adamkiewicz zeigt. Sie verläuft geschlängelt in der Mittellinie nach caudal und in Höhe von Th_{11} versorgt sie ein kirschgroßes grobkalibriges Gefäßkonvolut.

In der am 5.5.1975 durchgeführten Operation sieht man ein intradurales von dorsal zur ventralen Seite des Rückenmarks liegendes Angiom (Th_{9-11}). Die zu- und abführenden Gefäße werden verclippt.

Der postoperative Verlauf war mit großen Komplikationen verbunden. Die Patientin bekam eine durch die Halothan-Narkose bedingte Leberzellschadigung. Neurologisch besserte sich der Befund, während das rechte Bein noch praktisch paralytisch war, konnte das linke Bein in allen Gelenken geringfügig bewegt werden. Die Hypalgesie und Hypasthesie ab Dermatom Th_{10} war deutlich regredient.

Pat.	Erstsymptom	Zeit der Prodromalerscheinungen	sonstige Symptome
1) F.A. ♀	Kopfschmerzen	s. 18 Jahren	schnelle Ermüdbarkeit d. A Nackenschmerzen, seit Nov Taubheit im li. Arm, Krämp im Nacken, Kribbeln
2) P.M. ♂	Schwäche im rechten Bein	25 Monate	Miktionsbeschwerden, Rück schmerzen, Lähmungen bds Harnkrämpfe
3) N.J. ♀	Versagen des rechten Beines	12 Monate	später dasselbe Ereignis öf Miktionsbeschwerden, Quer schnittssyndrom
4) D.O. ♂	plötzliches Einknicken des re. Beines mit reißenden Schmerzen	2 Monate	Miktions- und Defäkations-störungen
5) R.B. ♂	ziehende Schmerzen in re. Bein	3 Monate	später Schmerzausstrahlung durch Oberschenkel-Schien kante bis hin zur Großzehe Novocain-Behandlung Besserung, später jedoch A treten der alten Symptome
6) H.G. ♂	Schmerzen in der re. Schulter-Achselhöhle, Behandlung gegen Rheuma Verschlechterung der Situation	Ø	Schmerzen beim Husten, Ni u. bei Erschütterung seit 14 gen Gehstörungen, Miktions beschwerden
7) K.G. ♀	Kribbeln, Ameisenlaufen im Gesäß verbunden mit heftigen Schmerzen	13 Monate	Nov. 55 plötzl. Lähmung, s Taubheitsgefühl im Kreuzbe auf Massage Besserung, s daß Pat. gehen konnte auf 5 ken, jetzt werden die Schm stärker

Reflexe	Sensibilität	Liquor	Myelographie	Vorl. Diag
ASR + PSR +	keine Angabe Ø	Ø	Ø	Ø
ASR - PSR schwach+	starke Myasthenie der Beine, bes. Füße	Ges.Eiweiß 38,4 mg % 23/3 Zellen	inkompletter Stopp Th_7	Multiple S rose
ASR - PSR - Bab +	Ø	Ges.Eiweiß 40,8 mg % 5/3 Zellen	inkompletter Stopp bei Th_8	Ø
ASR - PSR sehr schwach+	Ø	Ø	Ø	Ø
PSR re schw. li mittel, ASR bds mitt. Bab -, Lasègue re bei 25°, li 40° gekreuzt pos.	Hypalgesie u. Hypästhesie in L_4 rechts	28,8 mg % 7/3 Zellen	Abrodil-Myelographie Aussparung bei BW_{12} - LW_5	NPP
PSR, bds. sehr ASR, lebhaft Lasègue bei 40° bds Schmerzen im Gesäß Bab re > li +	Hypästhesie und Hypalgesie ab Th_4 bds	Ges.Eiweiß 888 mg % Z 5/3 + Bakt. xanthochrom	Kompletter Stopp bei Th_1	Ø
ASR - PSR - Lasègue - Bab -	Anästhesie S_1 Hypästhesie S_2	Ges.Eiweiß 24 mg %	Kompletter Stopp bei L_1	Caudatumo

Pat.	Erstsymptom	Zeit der Prodromalerscheinungen	sonstige Symptome
8) B.E. ♀	Während der 1. Schwangerschaft Beschwerden ab 6. Monat Schwächegefühl in den Beinen li. Fuß taub, nach d. Niederkunft ließen Symptome nach - bis auf das Taubheitsgef.		Sept. 57 2. Geburt, ab 8. M nat Gehbeschwerden schlimme Normale Geb., Taubheitsgefüh bis zum Knie, Miktions- und Defäkationsbeschwerden
9) S.G. ♂	Gefühlsstörungen im linken Bein, grobe Kraft läßt nach	6 Monate	Miktionsbeschwerden, Pat. ha riesiges Angioceratoma naevi- forme (besteht seit der Geburt
		Unvollständige Querschnittsymptomatik ab Th_8	
10) M.C. ♀	Subarachnoidalblutung	12 Monate	Aktue Tetraparese
11) M.A. ♂	Intercostalneuralgie	8 Monate	in den letzten 3 Monaten Taubheitsgefühl im Brustkorb, im Bauch, Beinen, Druckschmerz über Dornfortsatz $D_{6/7}$. Schmerzhafte Bewegungseinschränkung BWS / LWS
12) E.R. ♀	langsam zunehmende Rückenschmerzen	4 Monate	Taubheitsgefühl, Kribbeln der Beine, Unsicherheit beim Geh Schmerzhaftes Brennen der Beine im kalten Wasser

Reflexe	Sensibilität	Liquor	Myelographie	Vorl. Dia
PSR re lebhaft li schwach ASR links mittel	Hypalgesie S_1-S_2	ø	ø	Tumor
untere Extremitäten fand man ausgespr. Spastik, Refl. li mehr als re, spast. gesteigert bd. Füße unerschöpfl. Fußklonus, Bab li +	inkonstante Hypästhesie u. Hypalgesie ab Th_8	20.8.62: Erhebliche Eiweißvermehrung, 1.10.62: 2/3 Z. Ges. Eiweiß 24 mg %	Passageres Passagehindernis am Übergang vom oberen zum mittleren Drittel der BWS	
Areflexie	Anaesthesie ab D_4	Ges. Eiweiß 36 mg % später 180 mg %	passagerer Stopp des gesamten Kontrastmittels C_4 - Th_2	Varicoris lis
PSR ASR li > re Bab +	latente Parese der Beine, Paraspastik d. Beine, statischer Gang, distalbetonte Sensibilitätsausfälle von D_6 abwärts, Hypästhesie + Hypalgesie	lubal 8/3 55,2 mg % suboccipital 12/3 21,6 mg %	komplette Blockade bei $Th_{3/4}$	
Arme o.b. spast. Zeichen der unt. Extre. i.F.v. Reflexst. angedeut. Bab	Von D_6 abwärts Hypästhesie und Hypalgesie	Ges. Eiweiß 19,2 mg % 0/3 Z	Th_9 kompletter Stopp	

Pat.	Erstsymtpom	Zeit der Prodromalerscheinungen	sonstige Symptome
13) H. M.-L. ♀	Anfallsweises, gelegentliches Druckgefühl im oberen Sternalbereich	6 Monate	1.10. Beklemmungsgefühl, Schmerzen in der re. Brust, kein Gefühl mehr unterhalb des Sternum, Querschnitt ab $Th_{3/4}$
14) N. H.-E. ♂	Lumbalgien, rechtsseitige Lumboischialgien, zuletzt beidseitig	10 Monate	Miktions- und Defäkationsbeschwerden, Fußheberparese rechts
15) O.A.-W. ♂	Taubheitsgefühl u. Kältegefühl in beiden (Beinen) Füßen	18 Monate	Juni 72 bis Knie, seit April 73 Kälte- und Taubheitsgefühl bis zur Gürtellinie, Wirbelsäulen-Klopf-, Druckschmerz ab Th_{10}
16) S.H. ♀	Kribbeln in Beinen und Beckengürtelbereich	24 Monate	Beinschwäche besonders beim Treppensteigen, Schmerzen de Hüftgelenke
17) S.-E.M. ♀	Schmerzen im linken Oberarm	6 Tage	Beinlähmung beidseits (2.2.) Nackensteifigkeit, Zwangshaltung des Kopfes nach rechts Armparese distalbetont bds.
18) N.M. ♀	fast komplette Paraplegie der Beine	1 Tag	

Reflexe	Sensibilität	Liquor	Myelographie	Vorl. Dia
Arme o.b. Beine deutl. Reflexsteigerung rechts betont Bab +	Sensibilitätsstörung ab Th_4	am ersten Tag: klar am zweiten Tag: blutig nach Streckkrampf	$Th_{2/3}$ erhebliche Verzögerung, Rückschaukelung in D_4 inkompletter Stopp	
PSR re > li ASR +	Hypästhesie bei S_1 re, Druckschmerz von L_{2-5} paravertebral	Ges. Eiweiß 7,0 mg % Kafka-E 168mg% xanthochrom	deutl. Verzögerung i. ob. Brustabschnitt wob. Kontrastmittel et. nach li abgelenkt wird. Ab Th_{10} inkompletter Stopp	NPP
PSR) re> li ASR	Quadrizepsschwäche beidseits, Hypästhesie ab Th_{10}	Kafka-E 528 mg % 8/3 Z.	Kontrastmittelverzögerung am Übergang BWS - LWS	diabetisch neuropath rotische V rung im E der Beina
PSR) re > li ASR) deutlich	ab Th_{10} Hypästhesie Hypalgesie, Lageempfinden i. beiden Beinen eingeschränkt	Zellen 12/3 Ges. Eiweiß normal	deutliche Verzögerung im Bereich Th_{11} bei Rückschaukelung	Encephal myelitis
PSR) + ASR Bab -	Anästhesie ab Th_2 im Rumpf ab Th_1 im Arm, Blasen- und Mastdarmlähmung	96/3 Zellen 27 mg % Ges. Eiweiß	Totale Liquorblockade in Höhe von C_5	
			ab Th_9 Verzögerung des Kontrastmitteldurchfl., Angiographisch: v.d.8.li Intercostalart. kommt es z.Darstellg.d.Art.v. Adamkiewicz, d.i.Höhe Th_{11} kirschgr., gr. kalibr. Gefäßkonvolut versorgt, Angiomnetz von Th_{9-11}	

6.3. Besprechung

Das von uns beobachtete Krankengut besteht aus 18 Gefäßmißbildungen im Sinne eines Angioms. 3 Fälle eines im Wirbelkörper lokalisierten Angioms werden in einem gesonderten Kapital besprochen.
Bei den Patienten handelte es sich um 10 weibliche und 8 männliche Patienten. Die Altersspanne ist sehr groß, sie beträgt 60 Jahre, d.h. der jüngste Patient war 9 J., der älteste 69 J.
Das Gesamtdurchschnittsalter betrug ca. 39 J.
Innerhalb der einzelnen Geschlechter ist die Altersspanne bei den Frauen 59 J., d.h. die jüngste Patientin war 9 J., die älteste 68 J. Das Durchschnittsalter der Frauen in unserem Krankengut ist ca. 38 J.
Bei den Männern ist die Spanne 48 J., der jüngste Patient 21 J., der älteste 69 J. Das Durchschnittsalter der Männer ist 40 J.

Wie in der Einleitung bereits dargelegt, ist in fast 60 % aller manifest werdenden Fälle der Schmerz das vorherrschende Symptom. Es liegt nun nahe, Schmerzqualitäten, die Patienten in der Anamnese zu Protokoll geben, zu untersuchen,und zu versuchen, Hinweise auf eine Diagnose zu erlangen.
Als erstes gingen wir der Frage nach, ob irgendwelche körperlichen Belastungen das plötzliche Auslösen eines Symptoms hervorrufen können. Hierfür konnten wir bei den Untersuchungen aber kaum Angaben finden. Es entwickelten sich zwar als Erstsymptome Schmerzzustände, die durchaus ein plötzliches Auftreten hatten (13 Fälle), aber nur 1 Patient beschrieb als Ursache eine körperliche Anstrengung; Nr. 10 nach einer Karussellfahrt. Es wurden zwar gewisse Anzeichen nach einer körperlichen Anstrengung heftiger empfunden als vorher - z.B. das Nachlassen der groben Kraft beim Treppensteigen (Nr. 8 und Nr. 16)- doch war dies nicht die Ursache der Schmerzauslösung. Bei den 5 anderen Patienten entwickelten sich die Schmerzsymptome - nach einer gewissen Latenzzeit - dann doch mehr oder weniger heftig.
Die von den Patienten angegebenen Schmerzqualitäten sind von großen Unterschieden geprägt. Von Kopfschmerz, Schwächung der Arme und Beine, Ver-

sagen der Kraft, ziehende Schmerzen in den Extremitäten, Taubheitsgefühlen, Kribbeln und Krämpfen reichen die Angaben der Patienten bis hin zu neuralgiformen Erscheinungsbildern.

Als häufigstes Zweitsymptom und Begleiterscheinung treten bei 9 unserer Patienten (2, 3, 4, 6, 8, 9, 14, 17, 18) Miktions- und Defäkationsstörungen auf, bei 4 Patienten eine beginnende Lähmungserscheinung der Extremitäten (6, 9, 12, 16), bei 4 Patienten (2, 7, 11, 17) vollständige Paresen eines Beines oder Armes, 3 Patienten (8, 12, 15) haben vollständige Anästhesien. 4 Patienten (3, 10, 13, 18) werden mit einer ausgeprägten Querschnittssymptomatik in die Klinik eingeliefert.

Die Zeit, die von den Prodromalerscheinungen bis zur akuten Exazerbation vergeht, ist sehr unterschiedlich lang. Im extremsten Fall (1) war sie, bei unseren Patienten, 18 Jahre. Bei einem Fall (17) war die Zeit nur 6 Tage, bei einer Patientin (18) nur 1 Tag. Klammert man den eben beschriebenen Fall 1 aus, so ergibt sich eine durchschnittliche Zeit von ungefähr 10 Monaten von den ersten Symptomen bis zur Einlieferung in die Klinik.

Unterteilt man das Krankengut nach der klinischen Verlaufsform, so ergeben sich 3 Möglichkeiten. Wir unterscheiden nach einer:

1) apoplektiformen
2) intermittierend progredienten
3) chronisch progredienten Verlaufsform.

Zu der unter 1) genannten Verlaufsform gehören die Fälle 4, 5, 7, 10, 17, 18. Der Verlauf ist durch einen plötzlichen Ausbruch und eine rasche Steigerung des Symptomenkomplexes bis zur Einlieferung in die Klinik gekennzeichnet. Das Charakteristische der intermittierend progrendienten Verlaufsform besteht aus einem stoßweisen Auftreten der Symptome, die von relativ schmerzfreien Episoden unterbrochen werden (3, 8, 13, 14).
Unter einer chronisch progredienten Verlaufsform versteht man eine längere, langsame Steigerung der Schmerzqualitäten, wie es bei den Patienten 1, 2, 6, 9, 11, 12, 15, 16 der Fall war.

4 unserer Patienten (10, 13, 17, 18) erlebten die Symptomatik einer Subarachnoidalblutung, bei 2 weiteren (6, 14) konnte Blut im Liquor nachgewiesen werden.

Die Blutung war ein einmaliges Ereignis, es kam bei keinem Patienten zu einer Rezidivblutung, auch wenn bei Patient Nr. 10 ein Jahr zwischen Auftreten der Subarachnoidalblutung und der Einlieferung in die Klinik lag.

Die Patienten (13, 17, 18) wurden fast noch am selben Tag in die Klinik eingeliefert.

Von Bewußtseinsverlust ist aus den Krankengeschichten nichts zu entnehmen.

Die Patienten (10, 13, 18) werden allerdings mit kompletter Querschnittssymptomatik eingeliefert, bei Patient 17 besteht Parese eines Armes.

Über das Auslösen der Blutung kann bei 3 Patienten keine Angabe gemacht werden, nur bei Patient 13, wo es nach Liquorpunktion zu einem Streckkrampf kam. Die dadurch hervorgerufene Drucksteigerung im Spinalkanal, muß die Blutung im Bereich der Läsion ausgelöst haben.

Über die Liquorwerte - bei xanthochromem Liquor - eine Aussage zu machen, fällt sehr schwer. Es sind zwar bei den Patienten (6, 10, 14) die Werte für das Gesamteiweiß beträchtlich erhöht, dagegen bei Patient 17 völlig normal.

Bei den Patienten, bei denen kein blutiger Liquor gewonnen werden konnte, sind die Werte immer innerhalb der Norm.

Die Lokalisation der 18 von uns besprochenen Fälle verteilt sich wie folgt:

Lokalisation:	cervical	oberer dorsal	tiefer dorsal + lumbal Bereich
	C_{1-17}	D_{1-7}	$D_{7-12} + L_{1-5}$
Anzahl der Fälle:	3	5	10
prozentualer Anteil:	16 %	28 %	56 %

Das entspricht durchaus denen in der Literatur gemachten Angaben, wie bereits in der Einleitung dargelegt wurde.

Unterteilt man die letzte Gruppe, so sieht man eine leichte Bevorzugung des

tieferen dorsal Bereichs (5 Fälle). Im lumbalen Bereich kommen 3 Fälle zu liegen, während dem thoraco-lumbalen Übergangsbereich hier eine nicht so große Bedeutung zukommt (2 Fälle).

Von den von uns beobachteten 18 Gefäßläsionen liegen 8 - in Bezug zum Rückenmark - epidural. 9 Gefäßmißbildungen kommen intradural zu liegen. In einem Fall (Nr. 1) war eine Angabe nicht in Erfahrung zu bringen.

Die 9 intraduralen schlüsseln sich noch gesondert auf: 3 Fälle (2, 3, 6) sitzen intramedullär und sind damit einer chirurgischen Intervention nicht zugänglich, so daß postoperativ keine Besserung des Anfangsbefundes bestand. Die anderen 5 Angiome liegen alle dorsal, ein Angiom kommt lateral-medial zu liegen, hat aber auch intramedulläre Beteiligung.

7. Maligne Gefäßgeschwülste und Subarachnoidalblutung hervorgerufen durch ein Caudaependymom

Im Anschluß an die benignen Gefäßmißbildungen, im Sinne der pathologischen Klassifizierung, möchte ich noch zwei Fälle maligner Gefäßgeschwülste und einen Fall eines Caudaependymoms besprechen, bei dem es zu einer Subarachnoidalblutung gekommen ist. Bei den Geschwülsten handelte es sich um Endotheliome.

1) Pat. L.G. ♂ Krbl. 281/64, Alter 62, Einlieferung 9.4.1964

Zur Vorgeschichte: Im Sommer 1963 verrenkte sich der Patient beim Strohpressen den Rücken und ist kurze Zeit gehunfähig gewesen. Im Anschluß daran habe er Rückenschmerzen und Schmerzen in der Blasengegend verspürt. Im Herbst 63 sei er wiederum gestolpert und hingefallen, seither habe er ständige Rückenschmerzen, die in das rechte Bein ausstrahlen. Seit Februar 64 sei das Gehen zunehmend schlechter geworden und seit Mitte März 64 könne er überhaupt nicht mehr gehen. Seit April 64 habe er Blasenstörungen derart, daß der Urin unwillkürlich abgeht. Bei der Aufnahmeuntersuchung bestand eine schlaffe Paraparese beider Beine. Die Muskeleigenreflexe waren nicht mehr auszulösen. Sichere Sensibilitätsausfälle werden von dem Patienten nicht angegeben.

Liquoruntersuchung ergab: Zellzahl 40/3, Gesamteiweiß: 220,8 mg %.

Im Myelogramm zeigte sicheine Einengung des Spinalkanals von zentral her in Höhe von LWK 1, so daß zunächst an einen medialen NPP gedacht wurde.

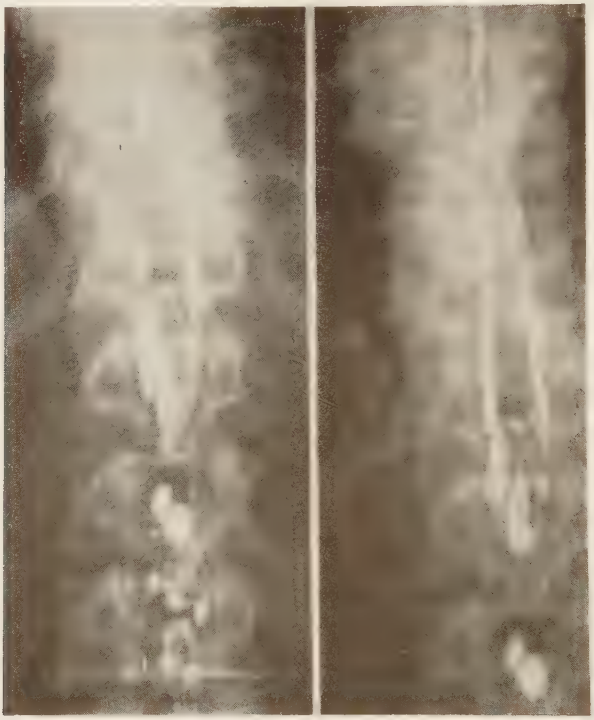
In der am 14.4. durchgeführten Operation wurde ein rechtsseitiger, etwa walnußgroßer, extraduraler Tumor, teils entfernt, teils koaguliert. Histologisch handelte es sich um eine infiltrierend wachsend maligne Geschwulst, im Sinne eines Haemangioendothelioms.

Postoperativ bestand an den unteren Extremitäten, bei schlaffer Tonuslage, eine Paralyse rechts, sowie eine deutlich ausgeprägte distalbetonte Parese links, Zehenbewegungen links waren angedeutet. Von seiten der Sensibilität war eine mittelstarke Hypästhesie für alle Qualitäten ab L_1, sowie

eine Anästhesie ab L_3 rechts und eine nach distal zunehmende leichte bis mittelstarke Hypästhesie für alle Qualitäten ab L_2 links vorzufinden. Blasen- und Mastdarmfunktionen waren ungestört.

2) Pat. A.G. ♂ Krbl. 1733/74, Alter 69, Einlieferung 11.3.74 und 17.7.74.
Vorgeschichte: Mitte Dezember 73 beobachtete der Patient erstmalig ein Taubheitsgefühl an der Außenseite des rechten Unterschenkels. Etwa 4 Wochen später traten Schwächegefühle beider Beine beim Treppensteigen und ein Taubheitsgefühl, insbesondere in der periano-genital Region auf.
Bei der Aufnahmeuntersuchung fanden sich sichere Paresen nur an den Beugern im rechten Kniegelenk und an den Zehengelenken rechts. PSR beidseits sehr lebhaft, rechts mehr als links auslösbar. ASR links schwach +, rechts erloschen. Querschnittsartige Sensibilitätsstörungen ab L_1 beidseits; innerhalb des hypästhischen Bezirks ließ sich deutlich eine Reithosenanästhesie abgrenzen.
Im Röntgenbild zeigt sich eine Bandscheibenerniedrigung L_4 - L_5 und L_5 - S_1.
Liquor: 2/3 Zellen und 67,2 mg % Gesamteiweiß.
Daraufhin wurde der Patient am 13.3. an einem NPP L_4/L_5 medial operiert und mit einer noch deutlichen Schwäche in beiden Beinen entlassen. Zuhause hatte sich der Zustand zunehmend verschlechtert, er klagte über Schmerzen, vom Rücken ausgehend, die in beide Oberschenkel ausstrahlen und über ein Taubheitsgefühl in beiden Oberschenkeln.
Bei der Aufnahmeuntersuchung zeigt sich eine abgeflachte Lendenlordose, eine Einschränkung der Bewegung im linken Hüftgelenk; eine Verminderung der groben Kraft bestand in beiden Beinen.
ASR und PSR waren beidseits -.
Eine Hypästhesie und Hypalgesie liegen in den Dermatomen L_5 und S_1 beidseits vor.
Liquor: 22/3 Zellen, Gesamteiweiß 3,9 mg %.
Im lumbalen Myelogramm sieht man einen Verdacht einen einengenden

intraspinalen Prozeß in Höhe L_5/S_1. Verzögerung des Kontrastmitteldurchflusses im thorako-lumbalen Übergang.



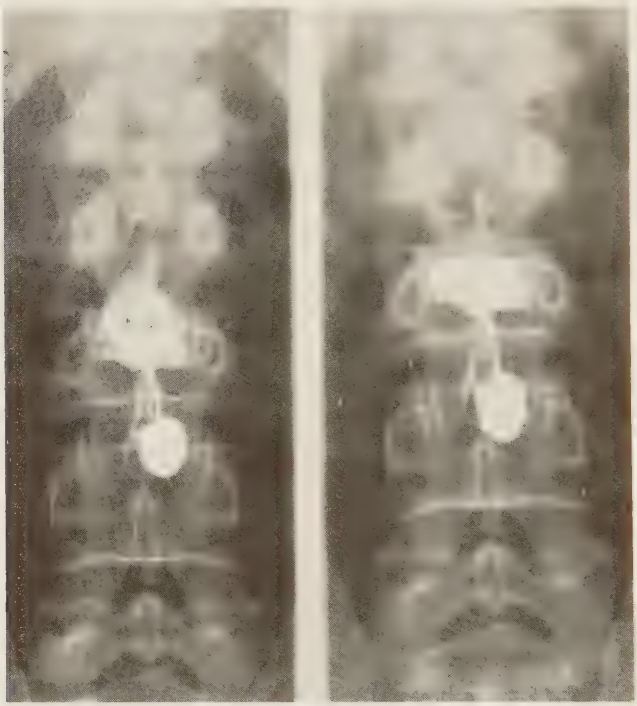
In der am 30.7.1974 durchgeführten Operation wird ein subdurales, in Höhe von Th_{12}/L_1 liegendes Angioendotheliom entfernt.
Der postoperative Entlassungsbefund zeigte einen deutlichen Rückgang der Beschwerden.

3) Pat. N. J. ♂ Krbl. 458/73, Alter 44, Einlieferung 2.3.1973.
Der Patient klagte 4 - 6 Jahre vor der Aufnahme sehr oft über in die Beine ausstrahlende Kreuzschmerzen. Vor 3 Wochen erlebte er die Symptome einer Subarachnoidalblutung und wurde daraufhin nach Bonn überwiesen.
Bei der Aufnahmeuntersuchung bestand ausgeprägter Meningismus, ein niedriges seitengleiches Eigenreflexniveau, erhöhter Muskeltonus, besonders

in den Beinen, aber keine sicheren Paresen oder Sensibilitätsstörungen. Auf den cerebralen Angiogrammen, die der Patient mitbrachte, sah man keinen sicher krankhaften Befund.

Auf den hier in Bonn angefertigten Aufnahmen zeigte sich sogar auf der planen Röntgenaufnahme ein Tumor, der in der Caudaregion lokalisiert ist.

Im lumbalen Myelogramm zeigte sich ein kompletter Stopp bei L_2.



In der am 13.3.73 durchgeführten Operation stößt man in Höhe L_3-L_4 auf einen intraduralen, den gesamten Duralsack ausfüllenden Tumor. Der überwiegende Anteil der Caudawurzeln ist in den Tumor eingebettet, so daß zunächst an eine diffus wachsende Metastase gedacht wird. Der Tumor läßt sich aber von den Wurzeln gut abschieben und entfernen. Die histologische Untersuchung zeigt ein Caudaependymom L_2-L_5.

Postoperativ erholte sich der Patient sehr schnell, es lagen keine Beinparesen oder Sensibilitätsstörungen im Bereich der unteren Extremitäten vor. Dagegen herrschte eine herabgesetzte Sensibilität und gestörte Blasen- und Mastdarmfunktion vor.

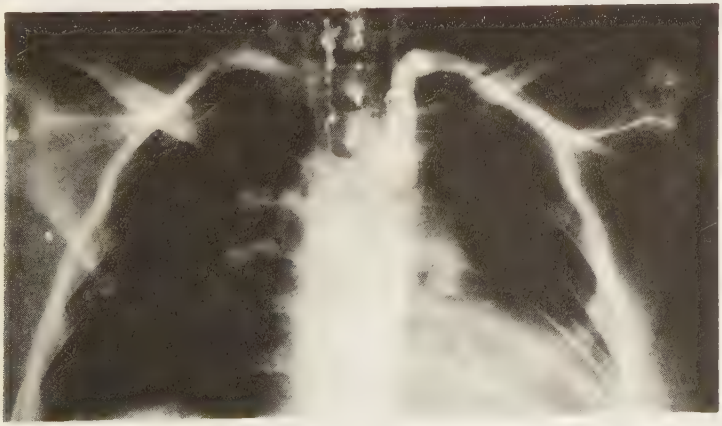
8. Subarachnoidalblutung hervorgerufen durch Kreislaufstörungen, bedingt durch eine Aortenisthmusstenose

Anschließen möchte ich hier einen Fall, der insofern großes Interesse verdient, da es bei der Patientin zu zwei Subarachnoidalblutungen kam, man aber eine durch ein Angiom oder Aneurysma bedingte Blutungsquelle weder intracraniell noch intraspinal finden konnte.

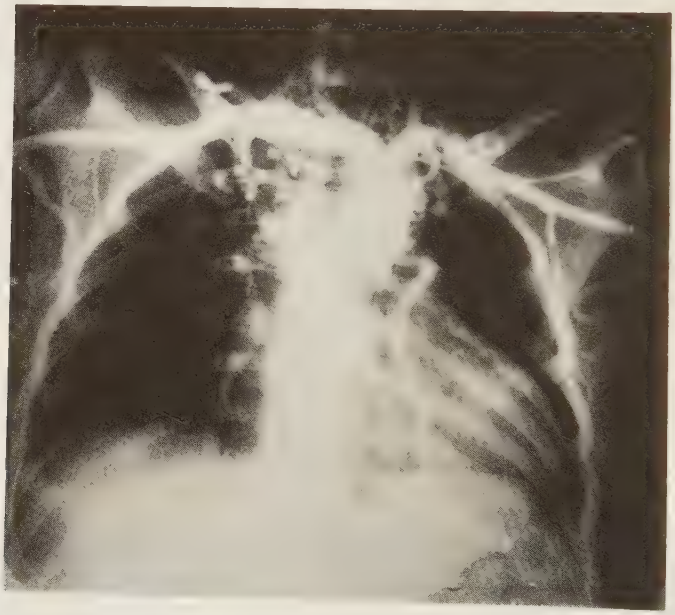
Pat. M.S. ♀ Krbl. 809/73, Alter 20, Einlieferung 6.6.73.
Seit Kindheit leidet die Patientin an hohem Blutdruck. Bei der Geburt ihres zweiten Kindes Anfang 1973 sei ein Herzfehler festgestellt worden. Am 9.5.73 verspürte die Patientin plötzlich einen rasenden Kopfschmerz, sie mußtemehrmals erbrechen, wurde darauf in das St. Elisabeth Krankenhaus, Jülich, eingeliefert, wo ein massiv blutiger Liquor punktiert wurde und die Diagnose einer Subarachnoidalblutung gestellt wurde. Am 5.6.73 wiederholte sich das Ereignis, daraufhin wird die Patientin zum Ausschluß einer Gefäßmißbildung überwiesen. Bei der Einlieferung bestand eine Abducensparese rechts, ansonsten keine Seitensymptomatik. Blutdruck der oberen Körperhälfte 220/140 mm Hg mit Spitzenwerten von 250 mm Hg systolisch. Blutdruck an der unteren Körperhälfte um 140 mm Hg schwankend. Der Liquor nach Lumbalpunktion war stark xanthochrom. Gesamteiweiß betrug 144 mg %, die Zellzahl betrug 464/3 Zellen. Im EEG zeigte sich eine diffuse mittlere Funktionsstörung ohne Seitenunterschied, keine Herd- oder Krampfzeichen.
Zum Ausschluß einer intracraniellen Raumforderung wird ein links- und rechtsseitiges Carotisarteriogramm durchgeführt, bei dem sichere Gefäßmißbildungen nicht auszumachen sind.

Im rechtsseitigen Brachialisarteriogramm zeigt sich bei der sagittalen Aortenbogeneinstellung ein relativ breitbandiges Gefäßband der Axillaris und der Subclavia, die Füllung reicht aber nicht in den Truncus brachiocephalicus. Es fällt eine enorme Erweiterung der thorakalen Äste der Axillaris und der Subclavia auf. Man erkennt im weiteren Verlauf der Serie Anastomosenbildungen mit den Intercostalarterien, die offenbar eine Verbindung mit dem unteren Abschnitt der Aorta thoracalis bilden. Im seitlichen Strahlengang ist die Cerebelli inf. post. gut dargestellt bis zu ihren Endästen. Eine Gefäßmißbildung ist hier nicht auszumachen. Nur geringer Kontrastmitteleinstrom in die Art. basilaris und die von hier ausgehenden Collateralen. Die Art. basilaris selbst zeigt Wandunregelmäßigkeiten, Mißbildungen sind nicht auszumachen.

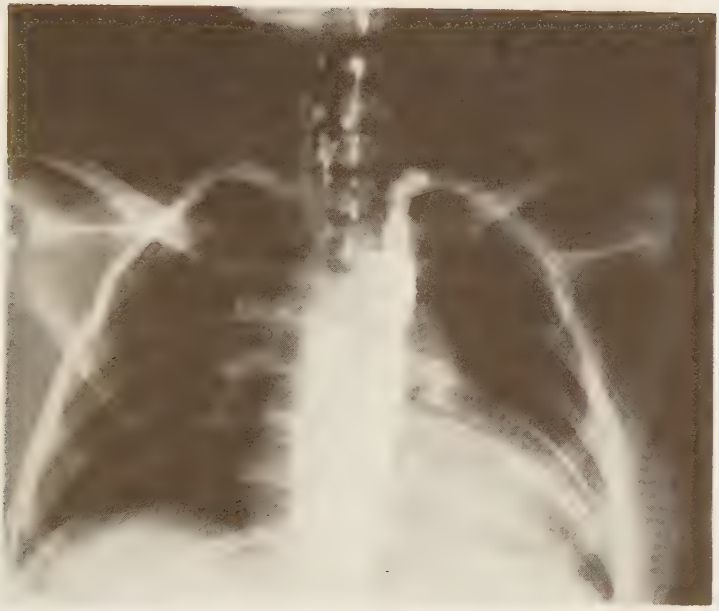
In dem linksseitigen Brachialisarteriogramm ist eine sichere Gefäßmißbildung auch nicht auszumachen. Auf beiden Arteriogrammen ist eine Aortenisthmus-stenose zu sehen, die auf der Aufnahme nach Art. femoralis-Angiographie, am deutlichsten darzustellen ist.



In der Katheterangiographie nach der Seldinger-Methode von der rechten Arteria brachialis aus, wird der Aortenbogen bis zum Abgang der linken Art. subclavia sowie die absteigende Aorta bis in Höhe des 4. BWK, wo sich ein kompletter Stopp ausbildet, dargestellt. Über Collaterale, vorwiegend über beide Art. mammaria int., wird auch der poststenotische Abschnitt mit der absteigenden Aorta dargestellt.



Das lumbale bzw. cisternale Myelogramm zeigt eine Einengung des Intraspinalraumes, am ehesten durch Anastomosenbildung bedingt.
Nach Korrektur der Aortenisthmusstenose am 27.6.73 konnte die Patientin allmählich bis zur Gehfähigkeit ohne Hilfe mobilisiert werden.



Am 26.7. kommt es aber zu einer relativ rapiden Verschlechterung der Innervation der Beine bis zum fast völligen Verlust der Bewegungsfähigkeit, verbunden mit starkem Kribbeln und Schweregefühl. Neurologisch findet man erschöpfliche Fußkloni li., klonische Nachzuckungen des PSR li., rechtsseitiger Bauchhautreflexausfall, re. > li. ausgeprägte Lähmung der Beine, indem Heben der Knie von der Unterlage nur kurz möglich ist. Dazu kommt noch eine dissoziierte Empfindungsstörung beider Unterschenkel. Am nächsten Tag kam es noch zum Einnässen.

Die durchgeführte Myelographie zeigte einen unregelmäßigen Stopp am HWS-BWS-Übergang, sowie auch ein ähnliches Bild bei Th_{6-7}. In der am 3.8. durchgeführten Operation wird C_7, Th_1, Th_2 laminektomiert. Eröffnen der Dura, dabei zeigt sich eine Verbackung der Dura mit der Arachnoidea. Als einzige Raumforderung findet man eine vor dem Rückenmark liegende Arachnoidal-Cyste. Man sieht allerdings an der Dorsalfläche der Medulla spinalis eine

über das übliche Maß hinausgehende Vaskularisierung, die Gefäße sind jedoch nicht pathologisch im Sinne eines Angioms ausgeprägt oder gefüllt.
Es kam postoperativ zu einer langsamen spontanen Besserung. Durch eine Anodenstrombehandlung des Rückenmarks kam es zu einer Beschleunigung der Besserung bis zur guten Beweglichkeit der Knie, aber noch nicht ganz zur Standfähigkeit. Das Einnässen hörte auf.
Retrospektiv kann man annehmen, daß es nach Subarachnoidalblutungen im Spinalraum und Aortenisthmusstenose zu einer Kreislaufstörung im Bereich des Rückenmarks gekommen ist.

9. Angiome der Wirbelkörper

Knochenhaemangiome sind primäre, gutartige Tumore des Knochensystems. Sie werden zu den am häufigsten vorkommenden primären Knochengeschwülsten gezählt. Ihr häufigster Sitz ist der Wirbelkörper, wo sie nicht selten multipel und auch in Kombination mit Organhaemangionen anzutreffen sind (Lietz). Haemangiome der Wirbelsäule sind für den Neurochirurgen nur unter besonderen Verhältnissen bedeutungsvoll, nämlich wenn sie zu neurologischen bzw. zu medullären Erscheinungen führen; einmal bei Einengung des Wirbelkanals infolge angiomatöser Auftreibung der Wirbelkörper oder -bögen und bei Zusammenbruch des Wirbelkörpers, zum anderen bei gleichzeitiger Lokalisation oder Einwachsens des Wirbelangioms in den epiduralen, eventuell sogar auch in den intraduralen Raum. Im allgemeinen zeigen Angiomwirbel jedoch keine besondere Resistenzminderung. Verschiedentlich wurden, z.B. nach Traumen, sogar Frakturen benachbarter Wirbel beobachtet, während die angiomatösen Wirbel unverändert blieben (Nittner).

So können wir zwei große Gruppen an Wirbelangiomen unterscheiden (Lietz):

Gruppe I : Klinisch manifest im Mittelpunkt des anatomischen Befundes
Lokalisation: Besonders mittlere BWS

Gruppe II : Klinisch stumm und ohne Beziehung zur Todesursache, als Nebenbefund erhoben, sogen. Altershaemangiome
Lokalisation: Besonders untere BWS und LWS

Die causale Genese der Wirbelangiome muß - wie bei allen Angiomen - vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt aus betrachtet werden. Es handelt sich um embryonale Entwicklungsstörungen der Endothelzellen. Im Inneren der späteren Wirbelkörper bleiben Reste der Art. intervertebralis der Ursegmente neben dem physiologischen Zellverband isoliert liegen und können im Laufe des Lebens autonom wachsen. Es handelt sich also um kongenital im Keim angelegte hyperplastische Gewebsmißbildungen mit teratogenetischer Terminationsmöglichkeit

und zwei Aspekten (Lietz):

Hamartom: ruhendes, symptomloses Angiom bzw. Angiomanlage innerhalb der normalen Grenzen eines Organs.

Hamartoblastom: nach Aktivierung der latenten Wachstumsenergien in blastomatöse Entwicklung übergehendes Hamartom.

Die formale Genese besteht in einer Porosierung und Aufblähung der befallenen Wirbel durch Umbau der Spongiosa infolge erhöhten Angiombinnendrucks.

Das Vorkommen der Wirbelangiome scheint eine leichte Bevorzugung des weiblichen Geschlechts zu haben. Bei 257 autoptisch festgestellten Wirbelangiomen von Töpfer fanden sich 54,1 % Frauen, bei 104 klinischen Fällen von Settbacher 52,8 %. Unser Krankengut besteht aus einem männlichen und zwei weiblichen Patienten.

Über die Altersverteilungen widersprechen sich die Erfahrungen der einzelnen Autoren. Aquaviva findet eine Bevorzugung der Gruppe zwischen 15 und 30 Jahren bei seinen klinisch manifest gewordenen Fällen. Cocchi und Reboul finden eine Anhäufung um 50 Jahre, Settbacher findet keinen Unterschied in der Altersverteilung. Unter 12 Jahren ist noch kein Fall bekannt geworden (Aquaviva). Aus diesen widersprüchlichen Erfahrungen darf geschlossen werden, daß die Haemangiome nach dem ersten Dezennium in allen Altersklassen auftreten können, mit einer leichten Häufung im höheren Alter (Seiler).

Die Lieblingslokalisation der Wirbelhaemangiome ist die mittlere und untere BWS (3/4 der Fälle), weniger häufig die LWS (1/4 der Fälle) und selten die HWS (Aquaviva).

Die von uns beobachteten Fälle betrafen

1.) HW-Körper 6,

2.) LW-Körper 2,

3.) HW-Körper 5 und 6.

Letzteres, also Befall von zwei Wirbeln, ist relativ selten.

Die Wirbelhaemangiome werden nach der Weite der Gefäße in kavernöse und kapilläre Haemangiome unterteilt. Das histologische Bild ist charakteristisch. Der Knochen wird von verschieden weiten Blutgefäßen ausgefüllt, die mit einem einschichtigen Epithel ausgekleidet sind. Die Spongiosa ist durch den Druck des Angioms rarefiziert, die restlichen Knochenbälkchen im Sinne einer hypertrophischen Atrophie verdickt, um dem Wirbel seine Tragfähigkeit zu erhalten. Als Zwischengewebe findet sich fibrilläres Bindegewebe und Fett. Während im Innern die Spongiosa mehr und mehr zum Schwund gebracht wird, werden kompensatorisch subperiostal neue Knochenlamellen angelagert, was in der späteren Phase eine Auftreibung des Wirbels zur Folge hat. Das Haemangiom ist gegen das gesunde Gewebe nicht scharf abgegrenzt und kann sich infiltrativ in die Umgebung ausbreiten. Die Zwischenwirbelscheiben bleiben meist intakt, können jedoch in seltenen Fällen auch zerstört werden (Seiler).

Für die Auslösung von Schmerzen spielt die Ausdehnung und Lokalisation innerhalb des Wirbels eine Rolle. Die Kompression des Rückenmarks kann auf verschiedene Weise zustandekommen. Der Wirbelkanal kann eingeengt werden:

- durch Auftreibung des Knochens
- durch Wucherung des Haemangioms in den Epiduralraum
- durch epidurale Blutung und Abknickung des Wirbelkanals bei spontaner oder traumatischer Destruktion des angiomatös veränderten Wirbels
- durch eine Kombination dieser pathologischen Prozesse.

Das Ausmaß der neurologischen Ausfallserscheinungen ist jedoch nicht immer proportional zur rein mechanischen Kompression des Rückenmarks.

In der klinischen Symptomatik lassen sich die Wirbelhaemangiome in drei Gruppen einteilen (Lietz):

1.) Klinische Bilder ohne sichere neurologische Ausfälle, aber mit im wesentlichen uncharakteristischen Lumbalgien, sowie mit Schmerzangaben, die manchmal durch den palpatorischen oder perkutorischen Befund über den befallenen Wirbel bestätigt werden; Deutung als statische Beschwerden infolge Knochendestruktion.

2.) Syndrome infolge Wurzelschädigung.

3.) Syndrome infolge Rückenmarksschädigung.

Diese Gruppen schließen sich gegenseitig nicht aus und sind in der Reihenfolge ihrer Manifestationen keiner chronologischen Ordnung verpflichtet. (Lietz)

Die durchschnittliche Dauer der Anamnese von den Prodromi bis zum deutlichen Syndrom liegt bei 1/2 bis 2 Jahren. Allerdings gibt es auch hier Ausnahmen; so sind in der Literatur sowohl ein plötzlicher Beginn als auch eine zwanzigjährige Anamnese beschrieben worden.

Am Anfang stehen meist passagere, oft nur einseitig motorische Schwächeerscheinungen, Versagen der Beine, Ermüdungserscheinungen, Stolpern, Beinmuskelkrämpfe, Parästhesien und Sensibilitätsstörungen im Sinne verminderter Perzeptionsfähigkeit mit gelegentlichem kranialen hyperästhetischem Randsaum. Auch Blasen- und Mastdarm-, sowie Potenzstörungen können als Frühsymptom auftreten, gehören sie doch schließlich zum ausgeprägten Querschnittssyndrom mit spastischer Paraparese. Von entscheidender Bedeutung sind die Zeichen der beginnenden Querschnittslähmung. Diese kann durch Rückenmarkskompressionen infolge aufgeblähtem Angiomwirbel, von epiduralen Angiomanteilen oder infolge von Blutungen in und aus dem Angiom sowie durch Wirbelkörperkompressionen hervorgerufen werden. Von mehreren Autoren wird die relative Schmerzfreiheit bei der Entwicklung des Querschnittssyndroms - im Gegensatz zu Karzinommetastasen - hervorgehoben (Lietz).

Sehr interessant ist noch die Beziehung: Gravidität - Haemangiom. Dabei dürfte dem haemodynamischen Faktor, der der intraabdominellen Druckerhöhung mit haemodynamischen Veränderungen - V. cava-Abfluß - eine kleinere Rolle zukommen, als vielmehr der endokrin bedingten inneren Hyperämie und der Proliferationsförderung des Angioms (Nelson). Es sind viele Fälle bekannt, bei denen intra graviditatem, besonders in den letzten Monaten, Paraplegien infolge eines Wirbelangioms aufgetreten sind. Diese Störungen bilden sich post partum meist zurück, oder die Kranken werden operiert (Lietz).

Differentialdiagnostisch ist das eben Gesagte von großer Bedeutung, denn bei neurologischen Symptomen während der Schwangerschaft dürfen die differentialdiagnostischen Erörterungen nicht bei der Wahrscheinlichkeitsdiagnose einer multiplen Sklerose stehen bleiben, zumal, da erfahrungsgemäß auch andere, solide Geschwülste - nicht nur im Spinalkanal - eine hormonell bedingte Wachstumsstimulation erfahren können. Nittner und Tönnis erachten gerade ein längeres, auf multiple Sklerose verdächtiges Stadium, ferner sich widersprechende Angaben und Befunde der extra- und intramedullären Symptomatik - z.B. das häufige initial-neuralgiforme Stadium - bei längerem Krankheitsverlauf und Schwankungen im einseitigen Überwiegen des Querschnittssyndroms als wesentlichen Hinweis auf einen spinalen Gefäßprozess im Gegensatz zu soliden Tumoren.

Als Fehldiagnose werden bei Wirbelhaemangiomen sehr oft gestellt: Angina pectoris, Nephrolithiasis, Cholelithiasis, chronische Pankreatitis oder Ulcus duodeni (Lietz).

9.1. Kasuistik

I Die Anamnese unseres ersten Patienten, N.B., Krbl. 238/60 beginnt 1957, 3 Jahre vor der Einlieferung in die Universitätskliniken Bonn. Der Patient bemerkte Verkrampfungen im Arm.

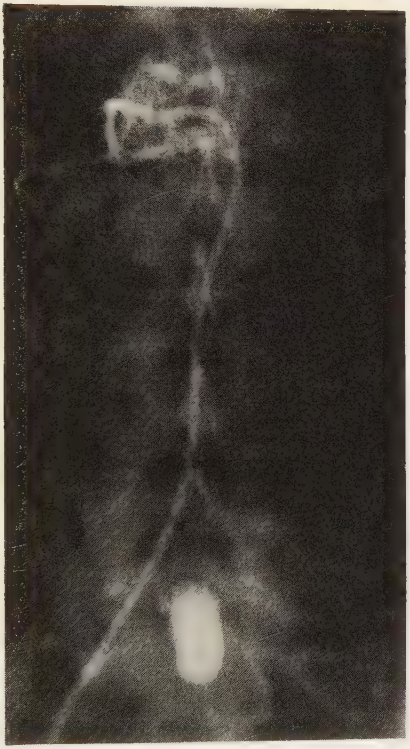
Bei der Aufnahmeuntersuchung gab der Patient eine Hypalgesie am rechten Arm an, die etwa dem Ausbreitungsgebiet der Dermatome C_8 und D_1 entspricht. Ansonsten konnten keine neurologischen oder internistischen Krankheitssymptome festgestellt werden.

Die Indikation eines chirurgischen Eingriffes war nach der Röntgendiagnose gegeben, da eine Einengung des Foramen intervertebrale $C_{6/7}$ gesehen wurde und andererseits die Schmerzen entsprechenden radikulären Charakter hatten.

Bei der am 22.3.1960 durchgeführten Operation findet man ein epiduralgelegenes Angiom in Höhe C_{5-6}, das mit dem 6. Halswirbelkörper in Verbindung steht.

Postoperativ stellten sich keinerlei Komplikationen ein. Der Patient konnte vollkommen beschwerdefrei entlassen werden.

II Die Anamnese unserer zweiten Patientin, D.C., Krbl. 1190/71, 47 Jahre, beginnt im Mai 1970. Die Patientin suchte wegen rezivierenden Rückenschmerzen im oberen LWS-Bereich ihren Hausarzt auf. Nach mehrfach konservativer Behandlung trat eine Besserung ein. Seit September 71 hat die Patientin erneut starke Rückenschmerzen, die jetzt auch in beide Beine ausstrahlen, vorwiegend in den linken Oberschenkel.
Bei der Aufnahmeuntersuchung befand sich die Patientin in einem ausreichend guten Allgemeinzustand. Die Wirbelsäule war nach Form und Aufbau regelrecht, die LWS deutlich versteift. Klopfschmerzhaftigkeit über C_7 und Th_1 sowie über L_{1-2}. Der Lasègue war beidseits bei 60° positiv, ansonsten regelrechtes Reflexverhalten. Hypästhesie in C_5 und L_5 beidseits.
Im Röntgenbild sieht man am 2. LWK umschriebene Aufhellungszonen am Wirbelkörper mit Sklerosierung der Randzone sowie der Bogenwurzel. Die Myelographie zeigt eine totale Liquorblockade in Höhe L_2 durch einen epiduralen knochenzerstörenden Prozess.
Zur Artdiagnose wurde eine Femoralis-Arteriographie mit Darstellung der 2. Lumbalarterie durchgeführt. Die Lumbalarterien sind erheblich ausgeweitet. Bereits in der mittleren arteriellen Phase zeigen sich deutlich pathologische Gefäßmißbildungen. Die Vaskularisierung ist in der linken Wirbelkörperhälfte wesentlich deutlicher ausgeprägt als rechts.



Die zum Ausschluß einer Metastasierung durchgeführte Mammographie verlief ohne Tumorhinweis.

In der am 8.11.71 durchgeführten Operation wurde L_2 laminektomiert. Dabei kommt man in einen großen epidural gelegenen scharf abgegrenzten Tumor, der sehr blutreich ist und nach ventral bis in die Wirbelkörper hineinreicht. Nach Entfernung des Tumors ist erkennbar, daß er nicht infiltrierend wächst.

Die histologische Untersuchung des Materials zeigt ein klein-kapilläres Haemangiom.

Der postoperative Verlauf war komplikationslos. Am 16. postoperativen Tag konnte mit Telekobaltbestrahlung des 2. LWK begonnen werden, zum Versuch einer Stabilisierung der LWS. Nach Beendigung der Bestrahlungstherapie war

jedoch eine Praecalificierung noch nicht zu erkennen, sie wäre nach Wirkung der Strahlung in den nächsten Wochen zu erwarten gewesen. Trotzdem ließ man Frau D. am 20.12. erstmals aufstehen. Die Wirbelsäule hielt der Belastung stand, so daß Frau D. am 24.12.71 nach Hause entlassen werden konnte.

III Die Anamnese unserer 3. Patientin, B.-M. H., Krbl. 963/64, geb. 20.2.47, geht bis in ihr 9. Lebensjahr zurück. Im Alter von 9 Jahren ist sie wegen des Verdachtes auf Kinderlähmung stationär behandelt worden.
Nach ihrer Entlassung aus der Schule seien bei ihr erstmalig Krämpfe aufgetreten: sie drehe den Kopf nach rechts, dann heftige Kopfschmerzen, der Blick wird starr, Bewußtseinsverlust. Dauer der Anfälle ungefähr 10 Minuten. Diese Anfälle treten in monatlichen Abständen auf, meist kurz vor oder nach der Menstruation. Im August 1963 sei sie wegen Tumorverdachtes an die Neurologische Klinik Essen überwiesen worden. Nach einer in Essen durchgeführten Luftencephalographie sei ihr ein zunehmendes Taubheitsgefühl im Bereich des Unterschenkels aufgefallen. Allmählich hätte sich dann ein Schweregefühl im rechten Kniegelenk ausgebildet und eine zunehmende Kraftlosigkeit im gesamten rechten Bein. Zunehmend sei auch in letzter Zeit ein Kribbeln im Arm.
Sie bekam 3 mal täglich eine halbe Tablette Mylepsin. Seither seien keine großen Anfälle mehr aufgetreten. Wegen Lähmungserscheinungen im rechten Bein wird sie in die Klinik in Geldern überwiesen. Dort wurde auf Grund der vorliegenden Befunde und eines Röntgenbefundes (dort bemerkte man bei $C_{4,5 \text{ und } 6}$ eben abgrenzbare, kleinste Hohlraumbildungen) folgende Diagnose gestellt: wahrscheinliche symptomatische Epilepsie und Cysto-Pyelitis.
Von Geldern aus wird sie nach Bonn an die Klinik überwiesen. 1964 kommt die Patientin wegen rechtsseitiger Halbseitensymptomatik mit latenter Parese erstmalig in unsere stationäre Behandlung.
Röntgenologisch findet man ein Haemangiom des 4. bis 6. HWK.

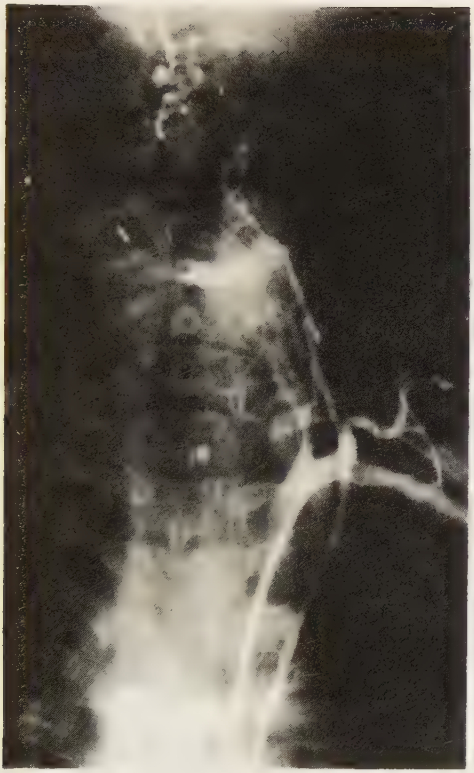
Im Myelogramm zeigt sich ein kompletter Stopp bei C_{3-4}. Liquoruntersuchung am 11.9.64: 67,2 mg % Gesamteiweiß, am 5.10.64: 24,0 mg %.
Bei der operativen Laminektomie am 15.10.64 von C_4 - C_6 wurde ein ausgedehntes epidurales Angiom exstirpiert. Nach Eröffnen der Dura fand sich auch ein intradurales Angiom auf der rechten Seite in derselben Höhe, fest dem Mark aufsitzend, dessen Exstirpation aber nicht möglich war, weshalb die gespannte Dura über dem Angiom offen gelassen wurde.
Postoperativ gingen die Paresen zunächst langsam bis 1966 zurück, nahmen danach aber wieder erheblich zu.
1968 sei die Patientin 4 Wochen lang bewußtlos gewesen, bei der Liquorpunktion sei mehrmals blutiger Liquor gewonnen worden. Seit einiger Zeit ist es

ihr nicht mehr möglich, auf dem rechten Bein zu stehen; eine erneute Einlie
ferung am 7.9.1970 ist die Folge.

Bei der Aufnahmeuntersuchung bestand eine Bewegungseinschränkung in alle
Richtungen sowie ein deutlicher Druckschmerz über den Dornfortsätzen der ge
samten HWS. Der Muskeltonus der Arme war beidseits rechts mehr als links
herabgesetzt. Atrophie der Musculi interossei sowie der Daumen- und Klein-
fingerballenmuskulatur, rechts stärker als links, während die gesamte Hand-
muskulatur rechts paretisch war, bestand links nur eine starke Verminderung
der groben Kraft. Die Bauchhautdeckenreflexe waren aufgehoben, an den Bein
bestanden eine rechtsbetonte spastische Paraparese ohne Muskelatrophie. De
Tricepssehnenreflex war rechts gesteigert, der Bicepssehnenreflex und Radiu
periostreflex rechts deutlich abgeschwächt, PSR und ASR waren beidseits de
lich gesteigert. Es bestand ein unerschöpfbarer Patellar- und Fußklonus.
Babinski, Oppenheim und Gordon waren beidseits fraglich positiv. Ab C_6 be-
stand eine Hypästhesie und Hypalgesie, doch variierten die Angaben der
Patientin. Im Bereich der unteren Extremitäten waren Bewegungs- und Lage-
empfinden gestört.

Im Cisternealen Myelogramm zeigte sich ein totaler Stopp in Höhe C_{3-4}.

Bei der Subclavia-Katheterisierung von der linken Art. femoralis aus, fanden
wir die Darstellung eines pathologischen Gefäßkonvoluts in der linksseitigen
Wirbelhälfte des 7. HWK, angedeutet auch des 6. HWK, mit vorzeitiger Ent-
leerung über eine stark-kalibrige Vene.



Nach der seitlichen Serie reicht die Anfärbung auch über das Wirbelkörperniveau nach hinten in Richtung auf den Epiduralraum aus.

Am 11.9.70 wurde während der Operation ein spinales Angiom von C_3 bis C_7 subtotal entfernt. Ein etwa walnußgroßer Angiomanteil war mit dem Halsmark so derb verwachsen, daß eine Exstirpation nicht möglich war. Beim Freipräparieren des Angioms zeigte sich auch, daß das darunterliegende Rückenmarksgewebe teilweise nekrotisch ist. Die afferenten Gefäße und Anteile des intraduralen Angioms werden aber mit Ligaturen versehen.

Der postoperative Verlauf war komplikationslos. Am 12.9. wurde klarer Liquor entnommen (24 mg % Gesamt-Eiweiß), am 7.10. 120 mg % Gesamt-Eiweiß

bei leicht xanthochromen Liquor.

Die am 6.10. angefertigte Kontrollröntgenaufnahme zeigt immer noch das Wirbelangiom bei C_6.

Am 14.10. erfolgt die Verlegung in die Orthopädische Landesklinik. Bis dahin hatte sich die Beweglichkeit beider Arme etwas gebessert, auch konnten die Beine aus gebeugter Haltung leicht gestreckt werden. Es bestand jedoch immer noch eine Tonuserhöhung beider Beine, vor allem rechts, sowie ein beidseitiger Fußklonus. Hypästhesie und Hypalgesie waren regredient.

10. Aneurysmen

Während die meisten Gefäßmißbildungen im Spinalkanal gewöhnlich mit Frühsymptomen einhergehen, liegen in den nächsten beiden Fällen Subarachnoidalblutungen vor, die ohne Prodromalerscheinungen auftraten. Es handelt sich um 2 Aneurysmen. Im ersten Fall lag ein Aneurysma der Art. cerebelli inf. post., im zeiten Fall ein Aneurysma der rechten Art. vertebralis vor. Aneurysmen der Spinalgefäße sind wesentlich seltener als an den Hirngefäßen (Heidrich). So ist es auch nicht verwunderlich, daß man in der Literatur kaum Hinweise über Vorkommen, Häufigkeit, Geschlecht und Altersverteilung finden kann. Slosberg veröffentlichte 1966 8 Fälle, alle mit Vertebrobasilar-Aneurysmen. Von den 8 Fällen waren alle Frauen, 6 davon über 50, 2 sogar über 60; nur 2 Frauen waren 28 und 31. Hieraus irgendwelche statistischen Beziehungen abzuleiten, wäre sicherlich sehr gewagt.

Auch aus einer zweiten Abhandlung (Haegele und Streit, 1972) kann man keinerlei statistische Aussagen ziehen. Es handelt sich um eine Abhandlung über 'Rupturierte Hirnaneurysmen als Todesursache von Bundeswehrsoldaten'. Verständlicherweise konnten hier natürlich nur Männer in Betracht gezogen werden. Betrachtet man das Alter der verstorbenen Soldaten, so zeigt sich eine deutliche Anhäufung der Fälle im 20. bis 25. Lebensjahr. Hierbei spielt natürlich die Altersstruktur innerhalb der Bundeswehr eine Rolle. Infolge der allgemeinen Wehrpflicht dominiert nämlich die Altersgruppe um 20 Jahre.

In ihrer großen Studie von 1965 veröffentlichten Höök, Norlén und Guzman 28 Fälle, die sie über einen Zeitraum von 28 Jahren beobachten konnten. Von diesen 28 Fällen waren 11 Männer und 17 Frauen, was einem prozentualen Anteil von 39,3 % der Männer und 60,7 % der Frauen entspricht. Das berechnete Durchschnittsalter lag bei den Männern um 48,3 Jahren und bei den Frauen um 44,7 Jahren. Zerlegt in die einzelnen Altersgruppen ergibt sich folgendes Bild:

Alter	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79
Anzahl	0	0	2	7	9	7	1	2

Auch Gabor und Potondi bestätigen diese Erkenntnisse in ihrer 1967 veröffentlichten Arbeit. Sie fanden im Sektionsmaterial des Gerichtsmedizinischen Instituts der Universität Budapest während 10 Jahren 354 Fälle von Hirnbasisaneurysmen vor. Davon waren 315 rupturiert und 39 nonrupturiert. In der Geschlechtsverteilung fanden sie eine Anhäufung bei Frauen von 56 % gegenüber den Männern 44 %. Eine Häufung der Ruptur des Aneurysmas konnten Gabor und Potondi bei Männern in der Altersgruppe von 45 - 55 Jahren feststellen, im Gegensatz aber zu Höök et al. fanden sie bei Frauen eine Anhäufung im Alter von 55 - 65 Jahren.

Haegele+Streit, Gabor+Potondi, Höök et al. machen Angaben über die Lokalisation der Aneurysmen. Dabei ging man früher von folgender Einteilung aus: Man faßte die Hirnbasis-Aneurysmen in zwei Gruppen zusammen:

1) die vordere Gruppe umfaßt die Arterien der Art. cerebri ant. bis zur Art. carotis interna
2) die hintere Gruppe betrifft die Gefäße von der Art. communicans post. bis zur Art. vertebralis.

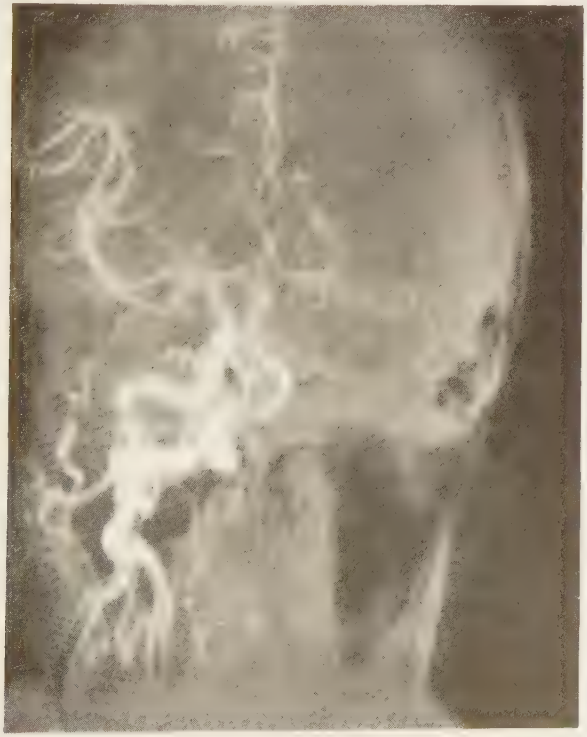
Diese Einteilung erwies sich als unvorteilhaft. So erarbeiteten Kiss und Majeersky eine neue Klassifizierung, die sich besser bewährte. (Gabor-Potondi):

1) vordere Gruppe: Art. cerebri arterior, Art. communicans ant.
2) mittlere " : Aa. cerebri media, carotis interna, communicans post., cerebri post.
3) hintere " : Aa. cerebelli sup.et inf., basilaris und vertebralis.

Alle drei Autorengruppen stimmen darin überein, daß die überwiegende Mehrzahl der Aneurysmen 5 Arterienäste, die Art. cerebri ant., communicans ant., cerebri media, carotis interna, communicans posterior, betrifft. Eine weitere Unterteilung ergibt die Vorherrschaft zweier Gebiete, nämlich des Winkels zwischen der A. cerebri ant. und R. communicans sowie der A. carotis int. und - in ihrer Fortsetzung - der A. cerebri media.

10.1. Kasuistik

Unser erster Patient, W.H. ♂ Krbl. 37/73, Alter 49, erlitt am 1.1.1973 die Symptomatik einer Subarachnoidalblutung. Nach der Einlieferung ins Krankenhaus wurde bei der Untersuchung blutiger Liquor gefunden. Bei der Aufnahmeuntersuchung in der Universitätsklinik Bonn fand sich ein deutlicher Meningismus, beidseits unscharf begrenzte Pupillen, sonst keine neurologischen Ausfälle. Der Patient klagte über stärkste Kopfschmerzen. Das EEG war unregelmäßig und zeigte nach Hyperventilation eine rechts betonte temporale Dysrhythmie. Bei der rechtsseitig durchgeführten Brachialisarteriographie erkannte man im obersten Segment des extracraniellen Abschnittes der Art. vertebralis ein kirschgroßes gestieltes Aneurysma, das nach medial gerichtet ist.



Am 17.1. kommt während der Operation neben der Art. vertebralis die Art. cerebelli inf. post. zur Darstellung, die ein direkt der Medulla oblongata anliegendes bohnengroßes Aneurysma aufweist. Die Arterie zieht durch das Aneurysma hindurch, ein Stiel ist nicht festzustellen. Nach völliger Präparation des Aneurysmas wird es mit mehreren Clips versorgt, dabei muß der Verschluß der Arterie in Kauf genommen werden. Eine Kommunikation mit der Art. vertebralis selbst liegt nicht vor. Eine am 31.1. durchgeführte rechtsseitige Kontroll-Brachialisarteriographie zeigte den Zustand nach operativer Behandlung eines Aneurysmas der Art. cerebelli inf. post. am oberen Cervikalmark, Verschluß der Art. cerebelli inf. post. rechts. Der postoperative Wundheilungsverlauf war komplikationslos. Postoperativ bestehen rechtsseitige Koordinationsstörungen im Sinne eines Wallenberg-Syndroms.

Der 2. Patient, L.B. ♀ Krbl. 1166/67, Alter 39, wurde am 16.12.67 in unsere Klinik eingeliefert. Bei der Aufnahmeuntersuchung war die Patientin bewußtlos und psychomotorisch unruhig. Es zeigte sich eine Nackensteife und der Babinski, Oppenheim und Gordon erwies sich rechts positiv. Bei der Lumbalpunktion konnte blutiger Liquor gewonnen werden. Nach Aufklaren der Bewußtseinslage erfolgte zur Abklärung der Subarachnoidalblutung neben einer linksseitigen Carotis eine rechtsseitige Brachialis-Arteriographie. Es zeigte sich extracraniell an der rechten Art. vertebralis an dem Abschnitt zwischen Hinterhauptbein und Atlas ein gut erbsengroßes gestieltes Aneurysma. Während der Operation am 27.12.67 mußten, um an den Hals des Aneurysmas zu gelangen, zwei Wurzelanteile des N. accesorius durchtrennt werden. Auf den Stiel des Aneurysmas werden zwei Clips gesetzt, die den Aneurysmahals fest verschließen. Eine durchgeführte Kontroll-Arteriographie bestätigte die vollkommene Unterbindung des Aneurysmas vom Vertebralkreislauf. Der postoperative Verlauf war komplikationslos. Durch die Durchtrennung der Wurzelanteile des rechten N. accesorius besteht nunmehr eine Parese vorwiegend des rechten Musculus sternocleidomastoideus.

11. Schlußwort

Die Diagnose der Gefäßmißbildungen, die im Spinalkanal intra vitam festgestellt werden können, ist durch die Anwendung der spinalen Angiographie erheblich sicherer geworden. Dennoch darf auf eine sorgfältige Anamnese nicht verzichtet werden, denn die Symptomatologie der Gefäßmißbildungen ist nicht immer einheitlich und die Symptome können recht uncharakteristisch sein.

Besonderer Wert muß bei der Erhebung der Anamnese auf beidseitige Symptome wie Reflexveränderungen, Sensibilitätsstörungen, Paresen, Querschnittssymptomatik, gelegt werden. Liegt ein positiver Befund vor, so ist die Wahrscheinlichkeit - zumal, wenn keine Bewußtseinstrübung vorliegt - einer intracraniellen Gefäßläsion sehr gering. Intracranielle Gefäßläsionen haben sehr oft Augenmuskellähmungen oder Paresen anderer Hirnnerven, Hirndruckzeichen, meningitische Reizerscheinungen oder Hemiplegien zur Folge.

Wohl ist oft eine spontane Subarachnoidalblutung erste Informationsquelle, doch wird die Blutungsquelle häufig genug nicht erkannt, bis dann die Erkrankung ein fortgeschrittenes Stadium erreicht hat.

Es ist meist nicht schwierig, intracranielle Gefäßmißbildungen zu identifizieren, darzustellen und zu erfassen. Deshalb ist man geneigt, sich nur auf Cerebralangiographie zu beschränken. Läsionen der spinalen Region, die zu irreversiblem Querschnitt führen können, bleiben ungeklärt.

Es sollte daher bei ungeklärtem cerebralen Befund, nach planen Röntgenaufnahmen und nach Myelographie immer an eine selektive Angiographie der Rückenmarksarterien gedacht werden, zumal mit zunehmender Erfahrung, mit verbesserter Technik, besserem Kathetermaterial und weniger neurotoxischem Kontrastmittel die anfangs hohe Komplikationsquote auf ein Minimum reduziert werden konnte.

12. Literaturangaben

1. Acquaviva, R. — Les compressions médullaires par hémangiomes vertébraux. J. Med. Maroc. 4, 271 - 311 (1968)

2. Bosma, N.J. — Two Angiographically Demonstratet Arteriovenous Malformations of the Spinal Cord Psychiatr., Neurol., Neurochir. 71, 19 - 30 (1968)

3. Bradac, G.B. Bachmann, D. Bouchard, G. v. Moltke, A. — Die spinale Angiographie Neurochirurgica 14, 93 - 97 (1971)

4. Brenner, H. Kraus, H. — Zur Diagnostik und Therapie der Rückenmarkangiome Acta Neurochir. (Wien) 15, 62 - 68 (1966)

5. Broy, H. — Die spontane Darstellung der Art. radicularis magna im abdominellen Aortogramm Fortschr. Röntgenstr. 120, 550 - 560 (1974)

6. Christensen, E. Larsen, H. — Fatal Subarachnoid Hemorrhages in Pregnant Women with Intracranial und Intramedullary Vascular Malformations Acta psychiat. (Kbh.) 29, 441 - 451 (1954)

7. Cocchi, W. — Zur Diagnose und Therapie der Wirbelhämangiome Strahlentherapie 92, 368 - 374 (1953)

8. Corbin, J.L. — Anatomie et pathologie arterielle de la moelle vol 1 Masson et C^{ie} Paris (1961)

9. Di Chiro, G.
Doppmann, J.L.
Endocranial Drainage of Spinal Cord Veins
Radiology 95, 555 - 560 (1970)

10. Di Chiro, G.
Fried, L.C.
Doppmann, J.L.
Experimental Spinal Cord Angiography
Brit. J. Radiol. 43, 19 - 30 (1970)

11. Di Chiro, G.
Doppmann, J.L.
Ommaya, A.K.
Selective Arteriography of Arteriovenous of Spinal Cord
Radiology 88, 1065 - 1077 (1967)

12. Djindjian, R.
L'Angiographie de la Moelle Épinière
Masson et C^{ie} Paris 1970

13. Djindjian, R.
Arteriography of the Spinal Cord
Am. J. Roentgenol. Radium. Ther. Nucl. Med. 107, 461 - 478 (1969)

14. Djindjian, R.
Fauré, C.
Houdart, R.
Lefebvre, J.
Exploration Angiographique des Malformations vasculaires de la Moelle Epinière
Acta Radiol. (Diagn.) (Stockholm) 5, 145 - 162 (1966)

15. Djindjian, R.
Hurth, M.
Houdart, R.
Angiomes médullaries, dysplasies vasculaires, segmentaires ou généralisées et phacomatoses.
Rev. neurol. 124, 121 - 142 (1971)

16. Doppmann, J.L.
Di Chiro, G.
The Arteria radicularis magna: radiographic anatomy in the adult.
Brit. J. Radiol. 41, 40 - 45 (1968)

17. Doppmann, J.L.
Wirth, F.P.
Di Chiro, G.
Ommaya, A.K.
Value of Cutaneous Angiomas in the Arteriographic Localisation of Spinal Cord Arteriovenous Malformations
New Engl. J. Med. 281, 1440 - 1444 (1969)

18. Fried, L.C.
Doppmann, J.L.
Di Chiro, G.
Venous Phase in Spinal Cord Angiography
Acta Radiol. (Diagn.) (Stockholm) 11, 393 - 401 (1971)

19. Gabor, I.
Potondi, A.
Hirnbasis Aneurysmen
Münch. Med. Wschr. 5, 224 - 226 (1967)

20. Geyer, K.H.
Fuchs, H.
Zur Entstehung der Klinischen Symptomatik beim Spinalen Angiom
Fortschr. Geb. Roentgenstr. Nuklearmed. 106, 625 - 627 (1967)

21. Haegele, D.
Streit, W.
Rupturierte Hirnaneurysmen als Todesursache von Bundeswehrsoldaten
Wehrmed. Mschr. 16, 138 - 141 (1972)

22. Haft, H.
Finneson, B.E.
Periarteritis Nodosa as a Source of Subarachnoid Haemorrhage and Spinal Cord Compression
J. Neurosurg. 14, 608 - 616 (1957)

23. Heidrich, R.
Allergisch verursachte Subarachnoidalblutung
Psychiatr. Neurol. Med. Psychol. (Leipzig) 20, 322 - 326 (1968)

24. Heidrich, R.
Spinale Subarachnoidalblutung
München. Med. Wschr. 107, 2011 - 2015 (1965)

25. Henneaux, J.
Étude Clinique et Anatomo-Pathologique de Deus Cas de Thrombrose de l'Artère Spinal Antérieure
Rev. neurol. 102, 44 - 60 (1960)

26. Höök. O.
Norlen, G.
Guzmán, J.
Saccular Aneurysms of the Vertebral - Basilar Arterial System
Acta Neurol. Scand. 39, 271 - 304 (1965)

27. Houdart, R.
Djindjian, R.
Hurth, M.
Les Angioms de la Moelle
Rev. neurol. 118, 98 - 110 (1968)

28. Kunc, Z.
Bret, J.
Diagnosis and Treatment of Vascular Malformations of the Spinal Cord
J. Neurosurg. 30, 436 - 445 (1969)

29. Lawson, T.L.
Newton, T.H.
Congenital Cervical Arteriovenous Malformations
Radiology 97, 565 - 570 (1970)

30. Lazorthes, G.
La Vascularisation Artérielle de la Moelle Épinière
Sist. nerv. XXI, 45 - 53 (1969)

31. Lietz, S.
Die Bedeutung des Wirbelkörperhämangioms für Klinik und Praxis
Fortschr. Neurol. Psychiatr. 34, 176 - 197 (1966)

32. Lombardo, L.
Mateos, J.H.
Flores-Barroeta, F.
Subarachnoid Hemmorrhage due to Endometriosis of the Spinal Canal
Neurology (Minneap.) 18, 423 - 426 (1968)

33. Mendelsohn, R.A.
Mora, F.
Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage caused by Ependymoma of Filum terminale
J. Neurosurg. 15, 460 - 463 (1958)

34. Nelson, D.A.
Spinal Cord Compression Due to Vertebral Angiomas During Pregnancy
Arch. Neurol. (Chic.) 11, 408 - 413 (1964)

35. Neumayer, E.
Die Klinik der vaskulären Rückenmarksschäden
Wien. Klin. Wschr. 80, 974 - 979 (1968)

36. Nittner, K.
Raumbeengende Prozesse im Spinalkanal (Angiome und Parasiten)
b) Spez. Teil/27/Angiome und Aneurysmen
in: Handbuch der Neurochirurgie
Hrsg.: H. Olivekrona, W. Tönnis
Bd. 7 Teil 2, 58 - 66
Verlag: Berlin Heidelberg Springer

37. Petty, P.G.
Subarachnoid Hemorrhage of Undetermined Aetiology
Med. J. Aust. 53, II 1 - 6 (1966)

38. Prosenz, P.
Tschabitscher, H.
Über eine seltene Ursache einer rezidivierenden Subarachnoidalblutung
Schweiz. Arch. Neurol. Neurochir. Psychiat. 96, 378 - 385 (1965)

39. Rebello, M.D.
Dastur, H.M.
Spinal Epidural Haemorrhage
Neurology (Bombay) XIV, 135 - 139 (1966)

40. Schechter, M.M.
Zingesser, L.H.
The Anterior Spinal Artery
Acta Radiol. (Diagn.) (Stockholm) 3, 489 - 496 (1965)

41. Schenk, K.-E.
Gefäßmißbildungen des Rückenmarks
Med. Welt 39, 2125 - 2128 (1969)

42. Seiler, R.
Rückenmarkkompression durch Wirbelhämangiome
Schweiz. Arch. Neurol. Neurochir. Psychiat. 108, 273 - 293 (1971)

43. Settbacher, A.
Beitrag zur Klinik und Therapie des Wirbelsäulenhämangioms
Helv. Med. Acta 16, 574 (1949)

44. Slosberg, P.S.
Subarachnoid Hemorrhage with Vertebro-Basilar Aneurysm
Acta Neurol. Scand. 42, 515 - 536 (1966)

45. Steinberger, W.
Ossenkopp, G.
Meyer, E.
Laubenthal, W.
Zum Krankheitsbild der spinalen Angiomatose
Nervenarzt 40, 137 - 140 (1969)

46. Töpfer, D.
Zur Kenntnis der Wirbelhämangiome
Frankfurt. Z. Path. 36, 337 - 345 (1928)

47. Vogelsang, H.
Die selektive spinale Arteriographie unter besonderer Berücksichtigung der röntgenologischen Grundlagen
Elektromedica 4, 98 - 101 (1974)

48. Vogelsang, H.
Pia, H.W.
Bedeutung der Wirbelangiographie für die Diagnose spinaler Angiome
Fortschr. Geb. Röntgenstr. Nuklearmed. 102, 660 - 666 (1965)

49. Wappenschmidt, J.
Lins, E.
Wüllenweber, R.
Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage Due to Spinal Vascular Malformation
Adv. Neurosurg. 1, 343 - 349 (1973)

50. Wolf, G.
Probleme der Rückenmarksdurchblutung
Med. Welt 29, 1611 - 1618 (1969)

Herrn Prof. Dr. J. Wappenschmidt danke ich für die Überlassung des Themas und seine freundliche Beratung und Unterstützung.

Zu besonderem Dank bin ich auch Herrn Dr. Ewaldo Lins verpflichtet, der mir die Einarbeitung erleichterte und mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite stand.

Lebenslauf

Am 19.10.1948 wurde ich als Sohn des Offiziers Marno Friebe und seiner Ehefrau Hildegard geb. Weller in Ulm/Donau geboren.
Dort besuchte ich auch die ersten 3 1/2 Jahre der Volksschule. 1958 zogen wir von Ulm nach Bad Godesberg um, wo ich das 4. Grundschuljahr beendete.
Von April 1959 bis Oktober 1961 besuchte ich das Internat des naturwissenschaftlichen Martin-Butzer-Gymnasiums in Dierdorf. Anschließend wechselte ich auf das Ernst-Kalkuhl-Gymnasium in Oberkassel, wo ich im Mai 1968 das Zeugnis der Reife erlangte.
Im gleichen Jahr begann ich das Studium der Naturwissenschaften an der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, um mich nach erfolgreich bestandener Fachwechselprüfung im Februar 1969 für das Studium der Zahnheilkunde umschreiben zu lassen.
Das Physikum legte ich im September 1971 ab. Mein Studium beschloß ich mit bestandenem Staatsexamen an der Universität Bonn im Juli 1974.
Seit Oktober 1974 bin ich an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten der Universität Bonn in der Prothetischen Abteilung als wissenschaftlicher Angestellter tätig.

Herstellung: Druck und Verlag Ing. H. O. Hövelborn 5216 Niederkassel-Mondorf, Provinzialstraße
Telefon Bonn 46 27 13
Archiv-Nr.: 097606